



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE MOTRICIDADE HUMANA



Padrões de Coordenação Interpessoal no Rugby

Análise de comportamentos colectivos em situação de jogo

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em
TREINO DE ALTO RENDIMENTO

Orientador

Professor Doutor Pedro José Madaleno Passos

Júri:

Presidente

Professor Doutor Duarte Fernando da Rosa Belo Patronilho de Araújo

Vogais

Professor Doutor Pedro José Madaleno Passos

Professora Doutora Vanda Isabel Tavares Correia

Marta Sofia Gaspar Rodrigues

- 2012 -

Agradecimentos

Para esta minha iniciação e contributo no âmbito da investigação na área do desporto, estabeleci diferentes contactos com diferentes pessoas, e a todas elas agradeço a sua atenção, dedicação e paciência.

Agradeço especialmente ao Professor Pedro Passos, que demonstrou desde logo interesse por este nosso trabalho, levando-me a descobrir novas perspectivas que me fizeram pensar no rugby de uma outra forma, a meu ver, mais prática de onde emergem saberes transversais a muitas disciplinas da nossa vida. Obrigada professor por constantemente me motivar, reforçando aspectos positivos do trabalho, e por me ensinar a dar a volta por cima, quando por vezes, o caminho escolhido não tinha sido o mais acertado.

À minha colega de faculdade, colega de equipa e principalmente amiga Vanda Correia, por contribuir para que eu seja uma melhor investigadora através de dicas e obrigando-me a agir após constrangimentos por ela colocados. Amiga, obrigada ainda por me dares a conhecer o rugby enquanto jogadora, desporto magnífico que me ajudou, de certa forma, a crescer.

Ao Professor Orlando Fernandes pela disponibilização dos softwares utilizados, assim como na ajuda para ultrapassar diversos obstáculos a eles inerentes.

Aos responsáveis técnicos dos diferentes campos de rugby onde foram realizadas as filmagens (Agronomia Rugby, C.R. Técnico, CDUL). Se não fosse pela sua atenção este trabalho não seria possível, assim como à própria existência da modalidade de rugby, desporto realmente tão completo e, por isso, tão interessante de se estudar.

Ao meu tutor de estágio na Câmara Municipal de Vendas Novas, Nuno Branco, por me ter desde logo incentivado a cumprir este meu objectivo em simultâneo com o estágio profissional, e desta forma, por ter sido uma das pessoas mais tolerante e amiga que já conheci.

À minha recente mas grande amiga Carolina Martins por, em momento algum, ter hesitado ajudar-me, quer seja na própria elaboração da tese, quer no cuidado demonstrado ao tomar conta do meu pequeno Duarte, quer por último ter sido a pessoa que mais companhia me fez nestes últimos tempos difíceis passados longe de casa, dos amigos e da família.

Aos meus amigos, por simplesmente mostrarem gostar de mim, e por me apoiarem nos momentos mais difíceis, aprendendo também com eles.

A toda a minha família por demonstrar companheirismo, preocupação e interesse nas actividades realizadas por todos, tornando-nos mais unidos e óbisbilhoteiros, daí sermos todos críticos uns com os outros, mas no fim sabe tão bem.

Aos meus pais, Branca e Vítor, por me possibilitarem os estudos na Faculdade Motricidade Humana, pois só assim foi permissível chegar aqui. Mãe agradeço-te por seres a pessoa que és, foi contigo que aprendi a lutar pelos meus sonhos, a reivindicar os meus direitos e a questionar o saber. Pai obrigada pelo constante incentivo demonstrado ao longo destes anos, nunca questionando as minhas competências e querendo sempre que fosse o mais longe possível, chegando a afirmar que eu seria o Tomás Morais, na versão feminina. Obrigada aos dois por constantemente desejarem e me ajudarem a ser feliz. A vocês vos devo a formação da minha pessoa!

Ao Sr. Professor Rui Damas, mas antes disso o meu melhor amigo e namorado, com quem partilhei coisas boas e menos boas, sendo a pessoa mais disponível para me ouvir, uma, duas, três, mil vezes. Foste tu que me ensinaste a gostar mais de mim, que fizeste com que eu valorizasse as minhas competências, que me espicaçaste na hora devida, não me deixando ir abaixo ainda que tudo parecesse não ter volta. És de facto a minha cara-metade, e é por ti, neste momento tão difícil das nossas vidas, que tenho forças para terminar este trabalho e entregá-lo com orgulho. És muito, muito especial!

Avó Olga, a ti te dedico este trabalho, por teres sido a pessoa mais batalhadora que conheci, por me teres ensinado a amar, a respeitar e a valorizar todos os que nos rodeiam com os teus gestos de bondade, tolerância e força. Obrigada pelos raspanetes, meiguices, palmadas, festinhas, regras, liberdade, elementos que conseguis-te conjugar, tornando-me assim numa melhor pessoa. Adoro-te.

Resumo

A coordenação interpessoal em desportos colectivos como o rugby resulta da interacção mútua e recíproca entre o indivíduo e o ambiente, implicando que os jogadores tenham um comportamento adaptativo, caracterizado por constantes ajustes e reajustes, sustentados por dinâmicas de interacção que cada um estabelece com os jogadores que lhes estão próximos (i.e., parceiros de equipa ou adversários) (Passos, 2010). Deste modo, no decorrer do jogo, os jogadores encontram inúmeras oportunidades de acção (*affordances*), possíveis num dado momento e com um determinado conjunto de condições (Fajen, Riley, & Turvey, 2008). Assente na perspectiva teórica da Psicologia Ecológica, a qual enfatiza a interacção entre o sujeito e o envolvimento (Gibson, 1979), este estudo pretende analisar as dinâmicas de coordenação interpessoal das subunidades de ataque que se formam durante um jogo de rugby. Para a recolha de dados, recorremos a uma amostra de 15 jogadas seleccionadas após a filmagem de 3 jogos do Campeonato Nacional da I Divisão de equipas seniores masculinas na época 2010/2011. As imagens foram capturadas com uma frequência de 25 Hz usando uma única câmara de vídeo. A digitalização das imagens foi realizada através do software Labio 6.9 e a conversão das coordenadas recorrendo ao método Transformações Lineares Directas (Abdel-Aziz & Karara, 1971) com quatro pontos de calibração. Este método foi aplicado através do software MATLAB® R2009b. Os resultados do estudo permitiram caracterizar três tipos de jogadas, que diferem em função das correlações entre atacantes e entre defesas. Assim, para valores elevados e positivos de coordenação interpessoal (i.e., valores de r entre $0,8 < r < 1$) criam-se *affordances* que conduzem ao sucesso quando os adversários apresentam simultaneamente valores inversos ou inferiores. A velocidade relativa apresenta-se como um parâmetro que influencia as *affordances* dos jogadores, contrariamente à distância interpessoal, sendo que a associação entre as mesmas influencia o sucesso da jogada. Pode-se concluir que as interacções ataque-defesa manifestam diferentes padrões comportamentais para chegar a um mesmo fim. Consideramos que este estudo estreita a relação entre o treino e a competição, pela descoberta de variáveis coordenativas que poderão ser exploradas pelos treinadores no sentido de melhorar a performance dos seus atletas, contribuindo para o progresso da abordagem dinâmica ecológica.

Palavras-Chave: Abordagem Dinâmica Ecológica, Coordenação Inter-pessoal, Possibilidades de Acção (*affordances*), Rugby.

Abstract

The interpersonal coordination in team sports such as rugby results from the mutual interaction between the individual and the environment, making the players get an adaptive behaviour characterized by constant adjustments and re-adjustments, supported by dynamic interactions with the ones they are close to (from the same team or opponents) (Passos, 2010). Then, during the game, the players find out numerous opportunities for actions (*affordances*), possible at a time with a given set of conditions (Fajen, Riley, & Turvey, 2008). Based on the Ecologic Psychology's theory, which emphasizes the interaction between individual and environment (Gibson, 1979), this study aims to analyse the dynamics of interpersonal coordination of the attack's sub-units during a rugby game. As a methodology, we chose 15 specific moves after watching three National Championship Division I Men senior team movies, which happened throughout the season 2010/2011. The images were captured with a 25 Hz frequency, using a video camera. The scan of images was made using the software Labio 6.9 while the conversion of coordinates was made using the direct linear transformations' method (Abdel-Aziz & Karara, 1971) with four points of calibration and by MATLAB ® R2009b software. The study results allowed the characterization of three types of moves, which differ depending on the correlations between attackers and the correlations between their defenses. Therefore high and positive values of interpersonal coordination (values of $0,8 < r < 1$) allow available actions that lead to success when the opposite team presents inverse or inferior values. The relative velocity is presented as a parameter that influences players' affordances, unlike the interpersonal distance, and the combination of both has influence in a successful move. It is possible to conclude that the attack-defense interactions have different behavioral patterns to get to the same end. We believe that the present study lead to a close relation between training and competition by discovering different coordinative variables that can be explore by coaches to improve the players performance, making a contribute to the ecological approach.

Keywords: Ecological Dynamic Approach, Interpersonal Coordination, Opportunities for Actions (*affordances*), Rugby.

Índice

Agradecimentos	1
Resumo.....	3
Abstract	4
Revisão da Literatura	7
Abordagem Ecológica do Estudo da Coordenação Interpessoal.....	7
Teoria dos Sistemas Dinâmicos	8
Modelo dos Constrangimentos de Karl Newell	8
Perspectiva Ecológica dos comportamentos colectivos no Rugby	9
Possibilidades de acção resultantes da interacção entre atletas	10
Zonas Críticas nas interacções ataque-defesa no Rugby	12
Subunidades de Ataque em Rugby	13
Estudos relativos à análise de padrões comportamentais em desporto	14
Apresentação do Problema	21
Definição do Problema.....	21
Objectivo do Estudo.....	21
Hipóteses Directoras	21
Pertinência do Estudo.....	22
Metodologia.....	23
Amostra	23
Tarefa	23
Instrumentos	23
Tratamento dos Dados.....	23
Variáveis de Estudo	24
Resultados	26
Análise da Coordenação Interpessoal	26
Caracterização das Jogadas	31

Análise das Velocidades.....	31
Análise das Distâncias Interpessoais.....	35
Relação entre a distância interpessoal jogador no apoio com defesa e a distância interpessoal entre defesas	38
Relação entre a distância interpessoal entre ataque-defesa e defesa-defesa e os metros avançados pelos atacantes após a passagem da linha de vantagem	38
Relação entre a Velocidade Relativa e a Distância Interpessoal.....	39
Discussão.....	41
Coordenação Interpessoal.....	41
Variáveis Coordenativas (Distância Interpessoal e Velocidade Relativa).....	42
Velocidade de aproximação e distância interpessoal entre defesas	43
Possibilidades de acção resultantes da interacção entre atletas	43
Conclusões	45
Limitações do estudo	47
Futuras Pesquisas.....	48
Referências Bibliográficas	49

Revisão da Literatura

Abordagem Ecológica do Estudo da Coordenação Interpessoal

Ao longo das distintas épocas de investigação, a compreensão dos processos envolvidos na coordenação do movimento tem-se deparado com diferentes perspectivas, no entanto, a abordagem ecológica, especificamente a abordagem da dinâmica ecológica (i.e., perspectiva aplicada ao processo de tomada de decisão no desporto) (Araújo, Davids, & Hristovski, 2006), aparece para questionar alguns pressupostos que não são explicados pelas restantes abordagens, como a criatividade e a adaptabilidade humana (Araújo, 2005). Para diversos autores, esta parece ser aquela que melhor se enquadra nos métodos de treino da actualidade, determinando a tomada de decisão como um processo emergente da interacção entre constrangimentos do ambiente, do indivíduo e da tarefa, ou seja, afirmando-se a existência de uma relação mútua e recíproca entre o sujeito e o envolvimento (Araújo, 2005; Newell, 1986; Gibson, 1979). Assim é mencionado que a informação necessária para que o atleta possa agir encontra-se disponível no envolvimento, sendo percebida por este e tendo posteriormente a sua acção influência directa na alteração da informação presente no envolvimento, permitindo constranger as acções do praticante em situações de competição (Passos, Batalau, & Gonçalves, 2006).

Marsh, Richardson e Schimdt (2009), acrescentam que a coordenação interpessoal, sendo sustentada por informação gerada localmente com base em acoplamentos de percepção-acção pode ser alcançada de forma não intencional. Sendo este um pressuposto teórico, que assumimos sustentar o comportamento interactivo ataque-defesa em desportos de equipa.

Para Passos (2010), no rugby, a relação que se estabelece entre as equipas (i.e., ataque e defesa), derivadas dos objectivos idênticos para ambas (i.e., marcação de ensaios, evitando que a equipa adversária também o faça), necessita que os seus jogadores se coordenem num contexto que se encontra em constante evolução, quer seja, por exemplo, pela alteração do número de jogadores envolvidos numa dada situação de jogo, quer pelas diferentes zonas onde se sucedem as diferentes jogadas, por exemplo, quanto mais próximo se encontrarem da zona de ensaio menor deverá ser a probabilidade de erro da equipa que defende.

Teoria dos Sistemas Dinâmicos

Pela necessidade de se estudar a complexidade do contexto inerente à situação de competição, factor consequente de um conjunto de variáveis em constante alteração ao longo do tempo (e.g., número de atletas envolvidos, fase do jogo, zona do campo), surge complementarmente a teoria dos sistemas dinâmicos, considerada como uma área científica interdisciplinar que concebe o comportamento humano como um fenómeno dinâmico (Araújo, 2005).

Para Passos (2008), com base nas ideias da teoria dos sistemas dinâmicos, o comportamento dos jogadores nos jogos pode ser interpretado como um processo emergente resultante das relações espaço-temporais estabelecidas durante subfases do desempenho competitivo. Com isto, tendo por base a abordagem da dinâmica ecológica e a teoria dos sistemas dinâmicos, considera-se que a acção e decisão dos indivíduos resulta da interacção com o contexto, não definindo respostas à partida, de forma a possibilitar um maior número de soluções visando um objectivo e obrigando a que o indivíduo seja activo, isto é, que seja capaz de detectar e usar a informação proveniente do contexto, adaptando-se com sucesso às exigências do mesmo (Passos, 2010).

Modelo dos Constrangimentos de Karl Newell

Ao evidenciar-se a formação espontânea de padrões de comportamento em situação de jogo (Araújo, 2005), considera-se relevante analisar o Modelo dos Constrangimentos de Newell (1986), que se caracteriza como sendo aquele que melhor se adapta à perspectiva ecológica, uma vez que indica que a acção é consequência da interacção entre o atleta, o envolvimento e a tarefa a ser desempenhada, sendo estes parâmetros definidos, pelo autor do modelo, como constrangimentos. Havendo alteração destes, existirá consequentemente alteração do processo de coordenação inerente a essa mesma acção, daí que os constrangimentos sejam considerados barreiras que limitam os padrões de movimento, proporcionando ao sistema a constante procura de padrões de coordenação, do seu controlo e optimização (Araújo, 2005).

De acordo com o Modelo de Newell, a designada tomada de decisão (decisão-acção) realizada pelo jogador/equipa é sustentada pela relação mútua e recíproca que se estabelece entre três tipos de constrangimentos: constrangimentos do praticante (e.g., características pessoais), constrangimentos da tarefa (e.g., objectivos, regras ou objectos utilizados), e constrangimentos do envolvimento (e.g., características físicas e sociais do envolvimento). Passos (2010), refere ainda que estes três tipos de constrangimentos

moldam a tomada de decisão e a acção a desempenhar durante uma qualquer subfase do jogo, o que permite perceber a existência de grande variabilidade omnipresente numa qualquer situação de competição. Esta ideologia pretende reforçar a ideia de que o treino baseado na manipulação de constrangimentos permite ao atleta adaptar as suas características às exigências do envolvimento, numa exploração activa do melhor caminho para alcançar um objectivo (Passos et al., 2006).

No rugby, os constrangimentos do praticante estão relacionados com estados psicológicos como as emoções. No entanto, ao nível da técnica e da táctica dizem propriamente respeito à placagem, ao passe, à leitura de jogo, à corrida com ou sem bola e à própria coordenação interpessoal entre os jogadores. No que se refere aos constrangimentos da tarefa, poderá estar relacionado com o número de jogadores em cada situação de jogo (e.g., 2x1, 4x2, 3x3), o tipo de jogo (e.g., agrupado ou aberto), as características situacionais dos adversários (e.g., velocidade relativa e de aproximação ataque-defesa), assim como as próprias decisões que podem ser feitas nas diferentes zonas do campo (e.g., área de 22m ofensiva ou defensiva). Por último, ao nível dos constrangimentos do envolvimento, estas semelhantes para outros desportos, como a presença de terceiros, as condições do piso, as características do público (Passos, 2010).

Perspectiva Ecológica dos comportamentos colectivos no Rugby

Contextualizando a modalidade desportiva de rugby, pode-se referir que este jogo desportivo colectivo de contacto tem como principal objectivo a marcação de ensaio pela equipa atacante, evitando simultaneamente a mesma acção por parte da equipa defensiva, que procura constantemente a recuperação da posse de bola. Desta forma, é evidente a existência de uma relação causal entre a proximidade da linha de ensaio e a obtenção de sucesso, sendo, por isso, uma das preocupações da equipa atacante a progressão de terreno em situação de jogo, resistindo às acções defensivas da equipa adversária, interessando-nos por isso conhecer como os atacantes se coordenam para passar a linha de vantagem, linha imaginária paralela à linha de ensaio definida entre os atacantes e defesas.

Assim, neste jogo colectivo torna-se crucial o constante reposicionamento de todos os jogadores em função da posição da bola, logo, naturalmente o comportamento de um atleta condicionará o comportamento de outro que se encontre na sua proximidade (co-dependência), daí os constrangimentos de tarefa condicionarem fortemente a forma como o jogo acontece (Passos, 2010).

O rugby, é um desporto caracterizado como um sistema dinâmico complexo, uma vez que a sua organização estrutural está continuamente a alterar-se ao longo do tempo e porque as decisões e acções de cada jogador são constrangidas (i.e., limitadas) por múltiplas causas responsáveis por múltiplos efeitos (Passos, 2010). Assim, torna-se necessário que os indivíduos explorem as suas acções em contextos de grande variabilidade, isto é, que experienciem variadas formas de criar comportamentos co-adaptativos (i.e., jogadores com diferentes características jogam de forma integrada, ajustando as suas acções face ao comportamento dos seus parceiros de equipa e adversários), o que lhes permite adquirir desempenhos mais eficazes para as diferentes situações de jogo, ou seja, decidir e agir para ter um comportamento ajustado às necessidades de sucesso da sua equipa (Passos, 2010).

A perspectiva ecológica propõe que o comportamento assenta em acoplamentos de percepção-acção, o que significa que, em desportos colectivos, uma alteração de comportamento de um jogador pode gerar informações relevantes para o comportamento de outros que lhe estão próximos (e.g., sejam adversários ou parceiros de equipa), e como consequência a acção torna-se fundamental para perceber os comportamentos desses mesmos jogadores (Passos, 2010).

Possibilidades de acção resultantes da interacção entre atletas

A constante procura de soluções de ataque torna-se um objectivo do jogo de rugby, de forma a criar imprevisibilidade à linha defensiva, e isso permitirá, no decorrer do jogo, aos jogadores, encontrarem inúmeras oportunidades de acção (*affordances*), que segundo Fajen, Riley e Turvey (2008), são comportamentos que são possíveis num determinado momento e com um determinado conjunto de condições. Neste sentido, pretende-se capturar o forte acoplamento entre percepção e acção, visualizando esta relação momento a momento durante cada situação de jogo (e.g., evitar os defesas, passar a um parceiro da equipa).

Desta forma, para Passos (2010) numa situação de jogo, as decisões e acções entre ataque e defesa são indissociáveis, e são estes acoplamentos entre ataque e defesa que especificam as possibilidades de acção que cada jogador, ou conjunto de jogadores, tem, em cada momento do jogo. Sendo assim, Fajen et al., (2008), afirma a importância dos jogadores se encontrarem conscientes das diversas e diferentes *affordances*, tendo simultaneamente conhecimento que as mesmas se alteram facilmente (e.g., com a

instalação de fadiga), encontrando-se por isso em constante modificação para a mesma acção numa determinada situação.

Para os mesmos autores e reforçado ainda por Passos, Cordovil, Fernandes e Barreiros (*under review*), evidenciam-se dois tipos de *affordances*: *affordances* escalonadas corporalmente fundamentadas no ajuste entre as dimensões corporais do atleta e a propriedades do ambiente (e.g. comprimento dos braços determina consequentemente a longitude do passe), sendo estas consideradas por Cordovil et al., (2009), como uma métrica intrínseca especificada pelas dimensões do seu sistema e que ajudam a detectar informações; as *affordances* escalonadas pela acção, estas determinadas pelo ajuste entre as capacidades do atleta e as propriedades do ambiente (e.g., velocidade de um atacante determina consequentemente a passagem da linha de vantagem), sendo ambas as *affordances* possivelmente percebidas pela própria pessoa, mas também pelas outras pessoas (Gibson, 1979), neste caso por todos os jogadores em campo. Para Fajen et al., (2008), é por isso importante, num contexto social, conhecer as *affordances* dos próprios parceiros de equipa e adversários, designadas pelos mesmos autores como *affordances* conjuntas.

Conseguimos desta forma afirmar a importância da percepção que o atleta deverá ter das suas possibilidades de acção nas diversas situações de jogo, e ser ainda capaz de realizar a escolha acertada para a obtenção de sucesso naquele determinado momento, relacionando para isso os tipos de *affordances* mencionadas. Interessa, nesse sentido, perceber que informações estão disponíveis para tornar possível uma determinada acção conjunta (e.g. contacto físico, visual, auditivo) (Marsh, Richardson, & Schimdt 2006), conhecendo à partida que a presença de uma outra pessoa, neste caso de um jogador em apoio, amplia as oportunidades de acção para o indivíduo (Marsh et al., 2009).

Após esta análise, é possível afirmar que na base da perspectiva ecológica se estudará a forma como as percepções de um atleta e as suas acções têm implicações para a percepção e possibilidades de acção de um outro atleta, uma vez que esta perspectiva não se foca apenas num único atleta mas sim na interacção entre atletas. Para Passos et al., (*under review*) a capacidade dos atletas perceberem as *affordances* de outros atletas é muito importante para a interacção social e, consequentemente, a tomada de decisão no desporto. Com isto, o atleta deverá ser capaz de detectar as *affordances* possíveis, decidir quais as que poderão ter mais sucesso dentro dessas mesmas possibilidades de acção dadas as restrições existentes, e então

agir num espaço de tempo que varia de milésimos de segundos a alguns segundos, controlando simultaneamente a bola (Hammond & Bateman, 2009).

No rugby, esta problemática mostra-se também essencial, pois interessa aos atacantes, por exemplo, perceber o que os adversários irão fazer para impedir que estes consigam cumprir o objectivo principal, ou seja, a marcação de um maior número de ensaios, tendo para isso que existir cooperação e coordenação entre os parceiros de equipa. Para Passos et al., (*under review*) é nesta base que os comportamentos adaptativos (e.g., mudança nas posições dos jogadores, mudanças na velocidade de execução) acontecem e que dinamizam consequentemente as possibilidades de acção dos jogadores. Para Araújo, Davids e Hristovski (2006), mudanças subtis de acções podem originar múltiplas variações, implicando que os jogadores ajam sobre o envolvimento no sentido de explorar também múltiplas *affordances* com fim a um determinado objectivo.

Zonas Críticas nas interacções ataque-defesa no Rugby

Devido ao elevado nível de variabilidade aí existente, as zonas de transição ataque-defesa são zonas críticas (i.e., zonas onde, devido às curtas distâncias interpessoais entre jogadores em oposição, a dependência contextual aumenta, ou seja, onde o comportamento dos jogadores de ambas as equipas se tornam mutuamente dependentes). Estas zonas são provocadas pela constante procura de ganho de terreno por ambas as equipas confrontadas, ou seja, quer o lado ofensivo avança com bola para conseguir chegar à linha de ensaio, quer o lado defensivo avança para fazer pressão, de forma a impedir que o ataque ganhe terreno e, simultaneamente, tentando recuperar a posse de bola. Para Passos (2010) esta ambiguidade de objectivos entre equipas faz com que o espaço que vai entre as linhas de fora de jogo (i.e., linha imaginária traçada no terreno de jogo, paralela à linha de ensaio, definida pelo último pé do jogador que se encontra incluído numa formação ordenada ó mêlée, numa formação espontânea no solo) e a linha de vantagem se transforme numa zona crítica. Desta forma, para além do atleta dever ser capaz de percepção as propriedades significativas do contexto (e.g., tipo de jogada, número de adversários), deve conseguir simultaneamente percepção o comportamento dos adversários, e também, dos seus parceiros de equipa, para que possa explorar as possibilidades de acção mais adequadas para manter um comportamento direccionado para um objectivo.

Os métodos e medidas empregadas devem ser verdadeiramente dinâmicos, pois as informações de uma determinada unidade social (conjunto de atletas) são susceptíveis de serem alteradas ao longo do tempo (e.g., mudanças de velocidade, alterações na distância, presença de mais jogadores), ou seja, um contexto variável e instável pelo qual os atletas passam de um estado de coordenação para o outro (Marsh et al., 2006).

Assim, é clara a importância da identificação de variáveis descritivas de coordenação interpessoal (e.g., velocidade e distância interpessoal) e suas modificações ao longo do tempo. Através desta linha de investigação torna-se possível verificar a interacção entre as diferentes componentes e a alteração de padrões dinâmicos de comportamento decisional, relação que ocorre frequentemente mas de forma variável em qualquer situação de competição. Para Araújo (2009), o que faz cada jogo único é a maneira como os atletas se adaptam à evolução das circunstâncias ao longo do tempo, não bastando por isso um processo prévio de memorização (abordagem cognitiva), tendo sim, que para isso, existir um constante ajustamento por parte dos atletas (abordagem dinâmica ecológica).

Subunidades de Ataque em Rugby

Para Passos e Araújo (2005), a intenção, a decisão e a acção dos defesas e dos atacantes é orientada pelos princípios de jogo do rugby. Para os atacantes passa por manter a posse de bola e usá-la para avançar no terreno, e para os defesas, impedir que isso mesmo aconteça, tendo que para isso avançar no sentido de pressionar o adversário e simultaneamente tentar recuperar a posse de bola.

Assim, atendendo que no rugby o principal objectivo é a progressão de terreno, uma vez que não é permitido o passe para a frente, e tornando-se a linha defensiva cada vez mais difícil de ultrapassar devido a persistência no treino que é dada a esta componente (Passos et al., 2006), verifica-se a necessidade de se criarem novas e diferentes situações de ataque, nomeadamente a ligação entre jogadores, ou seja, a equipa ofensiva deverá ser capaz de formar subunidades que consigam criar situações mais dinâmicas e com um maior nível de imprevisibilidade à equipa defensiva.

É com esse intuito, ou seja, com o objectivo de resolver determinadas situações de jogo, que aparece a já referida subunidade de ataque que, neste estudo, terá a coordenação interpessoal como linha de investigação, centrada na abordagem ecológica, esta baseada na manipulação de constrangimentos, visando que o grupo de atletas

encontre padrões de execução mais adequados a cada situação de jogo. Para além da coordenação que deverá existir entre atacantes e defesas, relação já estudada no um-contra-um no rugby (Passos & Araújo, 2005; Passos et al., 2008), pretende-se acrescentar a relação entre o portador da bola e os jogadores que realizam o apoio mais próximo, esperando-se encontrar formações espontâneas de padrões entre as partes componentes do sistema dinâmico que emergem através de processos de auto-organização (Araújo, 2006). A auto-organização consiste no processo de melhoria espontânea da organização interna de um sistema, seja ele o jogo, a equipa ou o jogador (Passos, 2010), assim sendo, manifestada como uma transição entre diferentes estados organizacionais (Araújo, 2005).

Ainda para Passos (2010), a dependência contextual no rugby aumenta com a diminuição da distância interpessoal, o que significa, que dentro de certos limites de distância interpessoal, os jogadores entram numa região crítica em que têm de se coadaptar às decisões e acções dos seus adversários e parceiros de equipa, para manter um comportamento direccionado para um objectivo (e.g., marcar ensaio, placar um adversário).

Interessa, assim, perceber as alterações na velocidade e trajectória das linhas de corrida, neste caso do portador da bola, para que os jogadores no apoio possam realizar a sua função de forma mais eficiente, sendo para isso determinante a comunicação específica entre parceiros. Resultados do estudo de Passos et al., (2011), confirmaram que as tendências de agrupamento (subunidades de ataque) são sensíveis a diferentes restrições de tarefa, como o posicionamento em relação aos defesas mais próximos, daí ser relevante perceber o estudo da coordenação interpessoal em desportos colectivos como o rugby.

Estudos relativos à análise de padrões comportamentais em desporto

Em estudos anteriores (Araújo, Davids, & Hristovski, 2006) os autores pretenderam realçar o processo de tomada de decisão como uma parte integrante do comportamento, influenciado por restrições funcionais da relação ambiente-atleta. Para tal recorreram à descrição e análise de três diferentes estudos em desporto, que envolvem diferentes restrições de tarefa: o primeiro foca-se na dinâmica ecológica do processo de tomada de decisão numa tarefa contínua de drible no Basquetebol (Araújo, Davids, Sainhas, & Fernandes, 2002); o segundo demonstra suporte empírico para a dinâmica de uma decisão categórica na Vela (Araújo, Davids, & Serpa, 2005); o terceiro

estudo fornece dados para uma tarefa contínua no Boxe (Hristovski, Davids, & Araújo, 2006).

No primeiro estudo, analisou-se a díade atacante-defesa (1x1) em zonas críticas (e.g., perto do cesto), denotando-se um determinado padrão de coordenação quando o defesa se mantém entre o atacante e o cesto que é alterado quando o atacante ultrapassa o defesa em drible até ao cesto. Para os autores interessou deste modo perceber se a distância interpessoal entre a díade atacante-defesa influencia a sua estabilidade em relação ao cesto, através da determinação de uma variável colectiva (distância entre o ponto médio da dupla e o cesto). Os dados sugerem que o defensor tentou manter-se num estado inicial estável e constante. No entanto, através da persistência do atacante ao tentar ultrapassá-lo em drible, este consegue quebrar o sistema estável passando-o para dinâmico e assim tomar uma decisão. Assim, os autores conseguiram concluir que é possível descrever a díade atacante-defesa como um sistema dinâmico, sendo neste caso o drible interpretado como uma propriedade emergente sob restrições da tarefa.

Quanto ao segundo estudo, referente à Vela, os autores pretenderam demonstrar como o contexto desempenha um papel relevante para a selecção de determinados comportamentos funcionais. Tendo a Vela como principal objectivo, efectuar o melhor uso do vento para conseguir chegar à meta final no menor tempo possível, os atletas pretendem assim recorrer a uma série de manobras que visam controlar a direcção e a velocidade da regata. Momentos antes de iniciar a partida (5 minutos antes) as regatas realizam diversos procedimentos a fim de se encontrarem numa posição inicial favorável, esta dependente do vento e das acções das restantes regatas. Definiram como parâmetro de controlo o ângulo entre a direcção do vento e a linha de partida e, como parâmetro de ordem a posição da regata na linha de partida. Através do estudo foi possível concluir que as posições de partida apresentam grande variabilidade derivado também da grande instabilidade dinâmica detectada para o início da partida e, sendo assim, assume-se que as decisões dos atletas alteram-se claramente quanto à posição inicial da regata.

Por último, o estudo do Boxe, modalidade onde os atletas precisam de perceber visualmente as acções do corpo do adversário, pretendeu analisar como a distância interpessoal entre o atleta e o saco de boxe influencia as decisões do próprio atleta, esta determinada pelo comprimento do seu braço. No decorrer do estudo os autores descobriram que, para um mesmo objectivo, evidenciaram-se diferentes possibilidades de acção, demonstrando uma relação dinâmica não-linear entre a

distância percebida e as acções efectuadas. Ainda assim, para valores críticos de distância interpessoal os atletas decidiram formando padrões específicos de comportamento (e.g., decidir qual a mão a ser usada), explorando para isso as *affordances* escalonadas corporalmente. Concluiu-se que as *affordances* mudam ao longo do tempo, o que lhes dá um carácter dinâmico, em função da relação que o sujeito tem com o contexto. De forma global, através da abordagem destes três estudos, os autores concluíram que a abordagem ecológica considera a tomada de decisão como um processo consequente da relação mútua e recíproca entre o atleta e o ambiente, influenciado por *affordances* que surgem, ao longo do tempo, da interacção entre ambas as partes que compõem o ecossistema, e que pretendem alcançar determinados objectivos específicos.

Um outro estudo relacionado com as dinâmicas de interacção entre sujeitos (Passos, Araújo, Davids, Gouveia, Milho, & Serpa, 2008), teve como principal objectivo a determinação de padrões de coordenação interpessoal da díade atacante-defesa, para que posteriormente se consiga identificar parâmetros do sistema que descrevam com precisão o comportamento desta díade sob influência de constrangimentos da tarefa. Recorrendo à utilização do software TACTO 7.0 a 25 frames por segundo (Fernandes e Caixinha, 2003) aplicado a um grupo de atletas (oito jogadores de rugby do sexo masculino com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos) em situação de tarefa experimental representativa da situação de jogo 1x1 no rugby, foi possível verificar em 48 duplas diferentes que os parâmetros de controlo seleccionados (distância interpessoal e velocidade relativa) permitiram retirar diversas interpretações. Os resultados do estudo mostraram que, quando a distância interpessoal atinge um valor abaixo de 4 metros (m) (zona crítica) e, simultaneamente, um aumento dos valores de velocidade relativa (velocidade do atacante menos a velocidade do seu defesa directo) acima de 1m/s, permite uma performance positiva do atacante (marcação de ensaio). Por outro lado, quando os valores de velocidade relativa diminuem abaixo do mesmo limiar, para o mesmo valor crítico de distância interpessoal atacante-defesa, uma boa performance era permitida ao defesa (impedimento da marcação de ensaio pelo jogador atacante).

Conclui-se assim que para zonas de acção de distância interpessoal até 4m, esta variável apresenta-se como um potencial parâmetro de controlo que pode explicar as transições ataque-defesa, ainda que tenha que estar associada a outro parâmetro de

controlo, a velocidade relativa, permitindo posteriormente explicar a formação de padrões dinâmicos de comportamento de uma díade atacante-defesa ao longo da situação de jogo.

Tendo por base o sistema dinâmico ataque-defesa, foi realizado um estudo no Futebol (Duarte, Araújo, Gazimba, Fernandes, Folgado, Marmeleira, & Davids, 2010), onde se pretendeu abordar a tomada de decisão num contexto particular do futebol, mais especificamente a análise de padrões dinâmicos comportamentais que emergem numa tarefa experimental de finalização 1x1. A amostra foi composta por 6 jogadores de futebol do género masculino com média de 11,8 anos de idade e 3,6 anos de experiência de treino federado, permitindo a análise de 120 repetições no total, ainda que apenas 89 aceites, uma vez que nas restantes não se observou finalização. A tarefa experimental sucedeu-se numa área de jogo de 10x8 metros onde o atacante com bola pretendia ultrapassar o defesa e posteriormente finalizar na baliza (colocada a 15 metros com um guarda-redes), enquanto o defensor pretendia evitar a passagem e simultaneamente recuperar a posse de bola de modo a finalizar na baliza contrária. Ao atacante foi alterada a posição de partida (1m, 1,5m, 2m, 2,5m) enquanto o defensor partiu sempre da mesma posição. Os procedimentos envolvidos neste estudo para a recolha e posterior tratamento das imagens assemelham-se aos efectuados pelo nosso próprio estudo, ou seja, foi utilizada uma câmara de vídeo colocada num plano superior, recorreu-se ao programa TACTO (Fernandes & Malta, 2007), a 25 HZ para a extracção das coordenadas x e y, converteram-se as coordenadas virtuais para reais através do método Transformações Lineares Directas (Abdel-Aziz & Karara, 1971), aplicado um filtro de 6 Hz (*low pass filter*) e, foram extraídas as variáveis relativas às distâncias e velocidades pelo programa Matlab.

Os resultados do estudo referem que no momento em que a estabilidade do sistema da díade atacante-defesa foi quebrado, ou seja, quando a distância do atacante à linha defensiva passou a ser menor que a do defesa, registaram-se valores mais baixos na distância interpessoal e valores bastante elevados na velocidade relativa, independentemente da distância inicial existente entre ambos os jogadores. Assim, os autores puderam concluir que a tomada de decisão em situações de 1x1 é influenciada por variáveis colectivas como a distância interpessoal e a velocidade relativa, não esquecendo que a perda de estabilidade da díade apenas emerge quando ambas as variáveis se conjugam.

No seguimento dos anteriores estudos, é realizado um outro (Passos, Milho, Fonseca, Borges, Araújo, & Davids, 2011) que analisa a dinâmica das distâncias interpessoais existente em desportos colectivos, especificamente quanto à dinâmica de uma subunidade de 4 atacantes no rugby numa situação de 4x2+2, recorrendo a uma amostra de 16 atletas de rugby entre os 16 e os 17 anos de idade. Através do estudo pretendeu-se analisar a criação de padrões de comportamento formados pela subunidade de ataque, quando esta tentava penetrar as duas linhas defensivas, ou seja, a determinação das variáveis que potenciam a coordenação interpessoal. Para os autores, é através da percepção do movimento dos parceiros/adversários que o jogador age para conseguir atingir a meta a que se propõe, sendo que nos desportos colectivos o processo de co-adaptação é fundamentado pela necessidade dos jogadores se manterem numa posição funcional em relação aos seus parceiros/adversários, ou seja, colocarem-se nas costas do portador da bola para evitarem ficar fora de jogo.

Os autores consideram a distância interpessoal a variável-chave, podendo posteriormente ser perturbada pelas designadas manobras evasivas como, as mudanças de direcção e os passes, que acontecem com o decréscimo da distância às linhas defensivas. Para medição da distância interpessoal entre os jogadores da subunidade de ataque, foi feita a média das distâncias interpessoais dos quatro jogadores (antes da 1ª linha defensiva e entre a 1ª e a 2ª linha defensiva), efectuadas correlações corridas para medir as mudanças contínuas de coordenação interpessoal ao longo do tempo e ainda medir a força de acoplamento entre os jogadores.

Com este estudo, foi possível determinar que existe acoplamento em determinadas subfases de jogo, elevado acoplamento inter-individual, diminuição da correlação entre os jogadores da subunidade com a diminuição da distância interpessoal entre os mesmos. Foi possível identificar uma distância interpessoal funcional entre os jogadores da subunidade para que possam realizar uma jogada de sucesso (2-4m antes da 1ª linha defensiva e 3-5m entre as duas linhas defensivas), maior necessidade de co-adaptação dos jogadores da subunidade quando estes se encontram entre as duas linhas defensivas e, ainda, que os jogadores atacantes se encontram mais próximos no ataque à 1ª linha defensiva do que entre as duas linhas defensivas. Deste modo, é possível concluir que as acções dos jogadores diferem com a zona de ataque e, neste sentido, são formados distintos padrões comportamentais.

Relativamente à análise das *affordances*, foi realizado um estudo onde estas se destacaram (Passos, Cordovil, Fernandes, & Barreiros, *under review*). A questão principal deste estudo baseou-se na percepção que os atletas têm das acções que são possíveis num ambiente competitivo como o rugby, sendo que os autores consideraram que os jogadores podem percepcionar as *affordances* acção em escala fornecidas pelas acções dos adversários, e agir em conformidade.

Com base na análise de uma tarefa experimental 2x1 no rugby, recorrendo a uma amostra de 24 jogadores sub-16 (14-15 anos de idade) com experiência a nível nacional, obtiveram um total de 65 ensaios ($n=65$), realizados num campo de 5m de largura por 22m de profundidade. Para a digitalização dos jogadores (definindo um ponto entre os pés do jogador) utilizaram o software TACTO 8.0 (Cordovil et al., 2009; Fernandes & Malta, 2007; Passos, Araujo, Davids, Gouveia, & Serpa, 2006) a 25 Hz. Para transformação das coordenadas virtuais em reais recorreram ao método DLT (Transformação Linear Directa), com seis pontos de calibração utilizando o MATLAB® R2009b. As hipóteses de estudo centravam-se nas distintas *affordances* que existiam no momento em que era efectuado o passe pelo portador da bola para o jogador em apoio, analisando como variáveis a distância interpessoal quer entre o portador da bola e o defensor quer entre este e o jogador em apoio, a taxa de variação da velocidade (primeira derivada da distância interpessoal entre o portador da bola e o defensor), e ainda, a distância interpessoal entre os jogadores à linha lateral do campo (valores positivos indicam que o atacante se encontra mais próximo da linha do que o defensor e valores negativos o inverso).

Os resultados sugerem que alguns aspectos da interacção entre atacante e defesa desempenham um papel relevante no processo da tomada de decisão no 2x1 no rugby, nomeadamente o facto de o portador da bola realizar o passe a mais de 1m do defesa permitir espaço para que este consiga enfrentar posteriormente o jogador em apoio. Os dados revelaram ainda que a velocidade de aproximação entre o portador da bola e o defesa não influencia as *affordances* do portador, ainda que relacionado em 20% com a posição a que os mesmos se encontram da linha lateral. Assim, o momento do passe tende a antecipar-se quando o portador se encontra mais próximo da linha, quando comparado com o defesa, resultado não esperado pelo facto do jogador ter mais espaço para seguir em frente, no entanto, parece ser explicado pelos autores como o portador não se encontrar realmente consciente das *affordances* existentes por parte do defesa, não percepcionando por isso a verdadeira distância do defesa à linha lateral, oferecendo

a este a possibilidade de enfrentar o jogador em apoio. Os autores conseguiram detectar que o comportamento do portador da bola foi direccionado para o que tinha que fazer, mas não para como fazê-lo, nem quando, nem e onde, para posteriormente, se concluir que muitos aspectos do processo de tomada de decisão, parecem estar estritamente dependentes da informação que só está disponível imediatamente antes do momento da decisão.

Apresentação do Problema

Definição do Problema

Num desporto colectivo como o rugby, a organização estrutural entre ataque e defesa está continuamente a alterar-se, sendo diversas as possibilidades de acção (*affordances*) que surgem e decaem na interacção entre o contexto e os diferentes jogadores envolvidos em cada jogada. Assim, para que as equipas ultrapassem as variadas e complexas situações de jogo necessitam que os seus jogadores se co-adaptem continuamente, emergindo padrões de coordenação interpessoal que caracterizam as dinâmicas de interacção entre ataque e defesa. A análise de comportamentos colectivos em jogo determinados pela coordenação interpessoal entre esses jogadores torna-se deste modo relevante, nomeadamente ao nível das subunidades de ataque, daí a adopção da abordagem pela dinâmica ecológica como suporte teórico deste estudo.

Pretendemos desta forma encontrar respostas para as seguintes questões de estudo:

- i) Como se coordenam os jogadores de uma subunidade de ataque para que consigam passar a linha de vantagem?
- ii) Quais as variáveis coordenativas que sustentam a tendência de ligação entre os jogadores da subunidade de ataque e que potenciam o seu sucesso?

Objectivo do Estudo

De acordo com a problemática mencionada, pretende-se com este estudo analisar padrões dinâmicos de coordenação interpessoal que poderão surgir aquando da formação de subunidades de ataque no jogo de rugby. Mais especificamente, este estudo será efectuado para (a) descrever a coordenação interpessoal em acções colectivas quando desempenhadas por uma subunidade de ataque, e (b) determinar e analisar as variáveis coordenativas, que descrevem os diferentes estados de coordenação, entre os jogadores envolvidos nessas subunidades.

Hipóteses Directoras

Atendendo às questões colocadas e tendo por base os estudos anteriormente mencionados, propomos as seguintes hipóteses de estudo:

Hipótese 1 ó A quebra de coordenação interpessoal entre elementos da mesma equipa possibilita o sucesso da equipa adversária;

Hipótese 2 ó Dentro de zonas críticas o aumento da velocidade relativa explica o sucesso do ataque;

Pertinência do Estudo

Consideramos existir alguma carência ao nível da investigação em relação à coordenação interpessoal em acções colectivas. O presente estudo permitirá revelar, informação praticamente inexistente sobre um aspecto fundamental: a análise da coordenação interpessoal ao nível das subunidades de ataque em situação de competição. Deste modo, torna-se relevante este estudo, para que se conheçam as variáveis que conduzem as subunidades de ataque para desempenhos de sucesso e para que se possa analisar, o modo como um determinado conjunto de jogadores se auto-organiza, para superar diferentes situações de jogo.

Encaramos também esta investigação como uma possível progressão da própria abordagem da dinâmica ecológica, por permitir uma maior aproximação da investigação a situações de competição, pelo facto de se analisar em simultâneo um maior número de jogadores, sendo esse factor relevante quando se trata de um desporto colectivo que recorre à formação de subunidades para progressão de terreno de jogo, situação frequentemente praticada em equipas de alto rendimento.

Metodologia

Amostra

A amostra é composta por 15 jogadas (N=15) desempenhadas por subunidades de ataque, seleccionadas após a filmagem de 3 jogos do Campeonato Nacional I Divisão de equipas seniores masculinas de alto rendimento, ocorridos a meio da época desportiva 2010/2011. O número de jogadores que compõem as subunidades de ataque é variável, ou seja, está dependente do número de jogadores que se encontra próximo do portador da bola e que apresenta simultaneamente valores positivos de coordenação interpessoal.

Tarefa

Considerámos que as jogadas válidas para o estudo teriam que cumprir os seguintes requisitos:

- i) partir de um momento estático e terminar num outro momento estático (e.g., formação ordenada ó *mêlle*, formação espontânea no solo ó *ruck*, alinhamento ó *touche*) ou finalizar num ensaio;
- ii) jogadas que recorram ao jogo à mão, ou seja, eliminando todas aquelas que recorriam ao jogo ao pé.

Instrumentos

A recolha das imagens foi feita a 25Hz, para tal foi utilizada uma câmara de vídeo Panasonic VDR6D310, fixa num tripé Manfrotto, e colocada num plano elevado e lateral em relação ao campo. Os registos e digitalizações foram efectuados recorrendo ao uso constante de um computador pessoal.

Tratamento dos Dados

A digitalização das imagens foi efectuada através do *software* Labio 6.9, a uma frequência de 25 Hz (Fernandes & Malta, 2007). Os procedimentos de utilização deste *software* consistem em seguir as movimentações realizadas pelos jogadores com recurso a um periférico. Para tal, definimos um ponto de trabalho ao nível do chão, situado entre os apoios de cada jogador. Seguir esse ponto de trabalho enquanto a jogada decorreu, permitiu a recolha das coordenadas no plano bidimensional (x e y) ao longo do tempo. Por não se tratarem de valores reais, as coordenadas foram posteriormente convertidas recorrendo ao método das Transformações Lineares Directas (Abdel-Aziz & Karara, 1971), com quatro pontos de calibração, para tal utilizámos uma rotina a ser utilizada

com o *software* MATLAB® R2009b. Para a análise da coordenação interpessoal entre dois jogadores da mesma equipa (i.e., que façam parte de cada subunidade de ataque) ao longo do tempo recorreremos ao método correlações corridas (Corbetta & Thelen, 1996).

Variáveis de Estudo

As variáveis de estudo que poderão determinar a relação ataque-defesa são: (a) velocidade relativa ataque-defesa, (b) velocidade de aproximação ataque-defesa, (c) velocidade de aproximação defesa-defesa, (d) distância interpessoal entre ataque-defesa e (e) distância interpessoal entre portador-apoio.

Para a compreensão exacta destas mesmas variáveis, consideramos importante esclarecer diferentes conceitos, determinado à partida que todos eles serão medidos desde momento em que é feito o passe até à passagem da linha de vantagem pelos atacantes ou impedimento da mesma por parte dos defesas:

- i) velocidade relativa ataque-defesa ó relação distância/tempo calculada pela diferença entre os valores da velocidade do atacante (portador da bola ou jogador no apoio, dependendo de qual dos dois passa ou tentar passar a linha de vantagem) e da velocidade do defesa (defesa mais próximo que impede ou tenta impedir a passagem da linha de vantagem pelo jogador atacante);
- ii) velocidade de aproximação ataque-defesa ó relação distância/tempo entre o atacante e o respectivo defensor;
- iii) velocidade de aproximação defesa-defesa ó relação distância/tempo entre os defesas por onde o atacante tentar passar;
- iv) distância interpessoal entre o ataque-defesa ó determina-se através da distância registada entre o portador da bola da subunidade de ataque e o defensor mais próximo, bem como entre o jogador no apoio e o respectivo defensor, entre o momento em que é efectuado;
- v) distância interpessoal entre o portador da bola e jogador no apoio ó determina-se através da distância registada entre o portador da bola e o jogador em apoio.

Consideramos existir correlação interpessoal quando os jogadores correm no mesmo sentido em direcção à linha de ensaio, cumprindo assim o primeiro princípio do jogo de rugby: avançar no terreno de jogo. Definimos existir quebra de coordenação interpessoal não apenas quando ela é nula (i.e., valores de $r = 0$), mas também quando se altera de valores elevados (i.e., valores de r entre $0,8 < r < 1$) para valores mais baixos ou até mesmo inversos, não sendo por isso considerado coordenação interpessoal

entre dois jogadores quando estes correm em sentidos opostos relativamente à linha de fundo, a linha de marcação de ensaio.

Resultados

Análise da Coordenação Interpessoal

Para a posterior análise dos resultados alcançados quanto à coordenação interpessoal entre jogadores é necessário clarificar a leitura das figuras que serão posteriormente apresentadas:

- i) linha preta tracejada ó valores de correlação interpessoal entre atacantes (entre o portador da bola e o jogador no apoio, sendo este último jogador o que passa a linha de vantagem ou é impedido de o fazer);
- ii) linha cinzenta contínua ó valores de correlação interpessoal entre defesas (definiram-se para esta análise os defesas directos de cada um dos atacantes seleccionados, ou seja, aqueles que se encontram mais perto destes);
- iii) linha vermelha vertical ó momento de passagem da linha de vantagem pelos atacantes;
- iv) linha azul vertical ó momento de impedimento de passagem da linha de vantagem por parte do defesas;
- v) linha preta contínua ó valores de correlação interpessoal entre os atacantes (entre dois jogadores atacantes que apoiam o portador da bola).

Interessa portanto esclarecer, que para esta primeira análise foram seleccionados os quatro jogadores (i.e., dois atacantes e dois defesas) que considerámos como sendo os principais da subunidade de ataque, tanto pelo facto de apresentarem valores positivos de correlação interpessoal, assim como por serem aqueles que se encontravam mais próximo da bola.

Através do tratamento e digitalização das jogadas válidas para o estudo (N=15), conseguimos obter três tipos de *outputs*, que serão explicitados através de quatro jogadas que ilustram respectivamente as suas características:

Jogada Tipo I: correlação fortemente positiva entre os atacantes (i.e., valores de r entre $0,8 < r < 1$) e a inconstante correlação entre os defesas possibilita a passagem da linha de vantagem pelos atacantes.

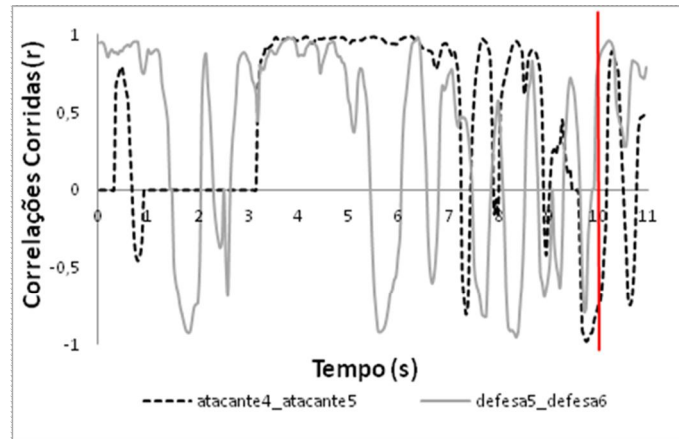


Figura 1. Jogada ilustrativa de sucesso para o ataque – valores de coordenação interpessoal entre atacantes e entre defesas para as Jogadas Tipo I.

Ao analisarmos a figura 1 observamos uma forte correlação interpessoal positiva entre os atacantes (aproximadamente, entre os 3,28s e os 7,16s), denotando-se simultaneamente que os defensores directos apresentam valores inferiores de correlação interpessoal e até mesmo inversos, verificando-se posteriormente a passagem da linha de vantagem (aproximadamente aos 10s).

Jogada Tipo II: correlação fortemente positiva entre os defesas (i.e., valores de r entre $0,8 < r < 1$) e inconstante correlação entre os atacantes permite aos defesas o impedimento da passagem da linha de vantagem pelos atacantes.

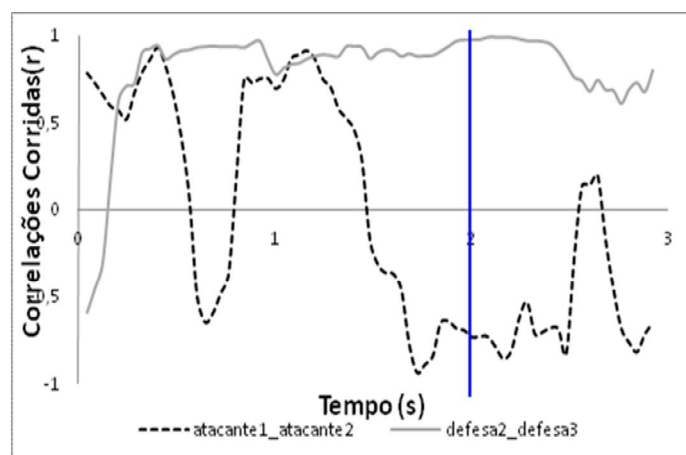


Figura 2. Jogada ilustrativa de insucesso para o ataque – valores de coordenação interpessoal entre atacantes e entre defesas para as Jogadas Tipo II.

Quando observamos a figura 2 distinguimos um comportamento inverso da jogada Tipo I, ou seja, neste caso são os defesas que apresentam valores de correlação interpessoal fortemente positiva (aproximadamente, entre os 0,32s e os 2,44s), contrariamente aos atacantes que apresentam valores inferiores de correlação interpessoal e inversos, verificando-se o impedimento da passagem da linha de vantagem pelos atacantes (aproximadamente aos 2s).

Jogada Tipo III: apresentam-se valores próximos de correlação interpessoal entre os jogadores de ambas as equipas, não se manifestando uma tendência de sucesso para qualquer uma delas.

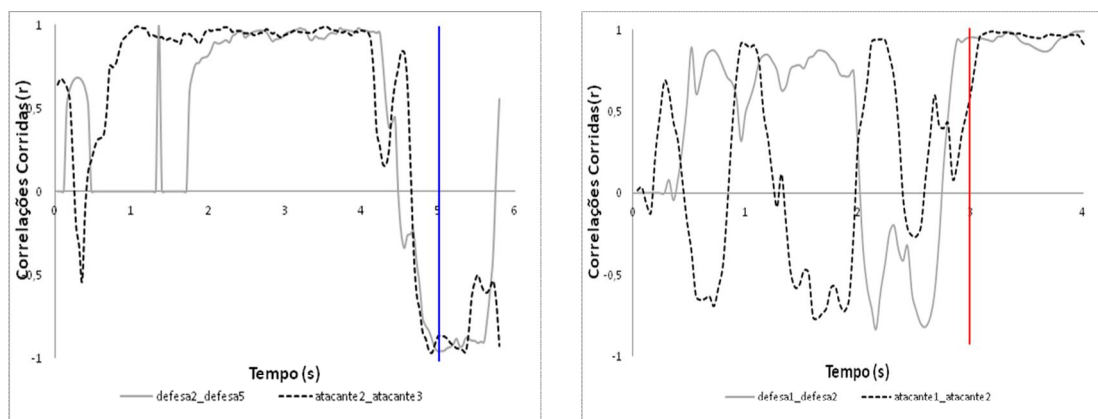


Figura 3. Jogadas ilustrativas de indefinição de resultado para o ataque – valores de coordenação interpessoal entre atacantes e entre defesas para as Jogadas Tipo III.

Por fim, na figura 3, manifestam-se comportamentos totalmente distintos das jogadas anteriormente mencionadas e, até mesmo, entre este mesmo tipo de jogada. Ainda assim, consegue-se presenciar em ambas as figuras valores de correlação interpessoal relativamente próximos entre atacantes e defesas, efectuando assim um perfil de linha semelhante para os mesmos. Na primeira figura são os defesas que aos 5 segundos conseguem impedir a passagem da linha de vantagem pelos atacantes, no entanto, na segunda são precisamente os atacantes que aos 3 segundos conseguem passar a linha de vantagem. Tendo em conta estes resultados, é possível referir que neste tipo de jogada não existe uma tendência pré-definida de sucesso para qualquer uma das equipas confrontadas.

Através da análise destes resultados, podemos concluir que valores elevados e positivos de coordenação interpessoal (i.e., valores de r entre $0,8 < r < 1$) criam

possibilidades de acção que conduzem ao sucesso quando os adversários apresentam simultaneamente valores inferiores ou inversos de correlação interpessoal.

Entendemos a importância da análise dos restantes jogadores envolvidos nas jogadas, essencialmente dos jogadores que completam cada subunidade de ataque (i.e., aqueles que apresentam igualmente valores de correlação interpessoal fortemente positiva com o portador da bola ou jogador no apoio) e, nesse sentido, de forma sucinta iremos analisar esta questão, ou seja, perceber como estes poderão contribuir para cada uma das jogadas.

Análise dos valores de coordenação interpessoal dos restantes jogadores envolvidos na subunidade de ataque:

Jogada Tipo I:

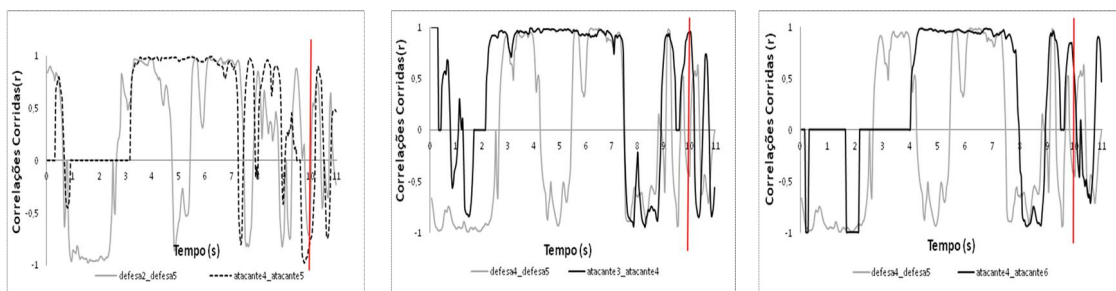


Figura 4. Jogada ilustrativa de sucesso para o ataque – valores de coordenação interpessoal dos jogadores envolvidos nas subunidades nas jogadas Tipo I.

Pela análise das três imagens da figura 4 torna-se visível a coordenação interpessoal fortemente positiva entre os restantes jogadores da subunidade de ataque, e simultaneamente, fraca ou inversa correlação interpessoal entre os defesas directos de cada par de atacantes, em momentos que se assemelham aos identificados entre o portador da bola e o jogador no apoio (dos 3,28s aos 7,16s).

Jogada Tipo II:

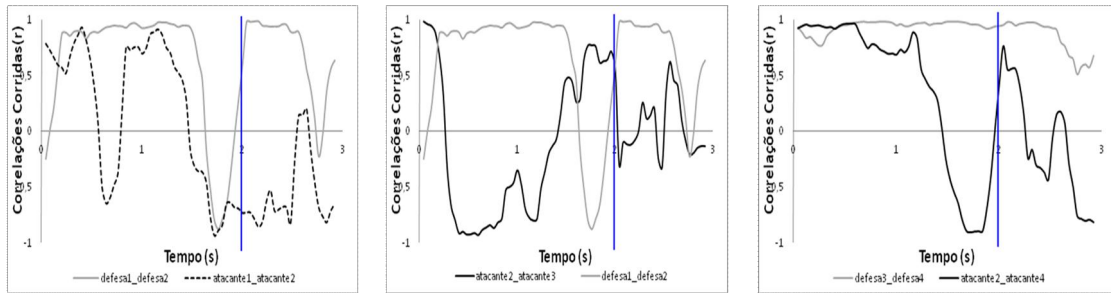


Figura 5. Jogada ilustrativa de insucesso para o ataque – valores de coordenação interpessoal dos jogadores envolvidos nas subunidades nas jogadas Tipo II.

Quanto à figura 5 referente às jogadas Tipo II, denota-se que em todas as imagens os valores de coordenação interpessoal entre defesas se encontram fortemente positivos, enquanto se evidencia uma quebra de coordenação interpessoal entre os atacantes, também para qualquer uma das imagens, entre o intervalo de tempo dos 0,76s aos 2,24s.

Jogada Tipo III:

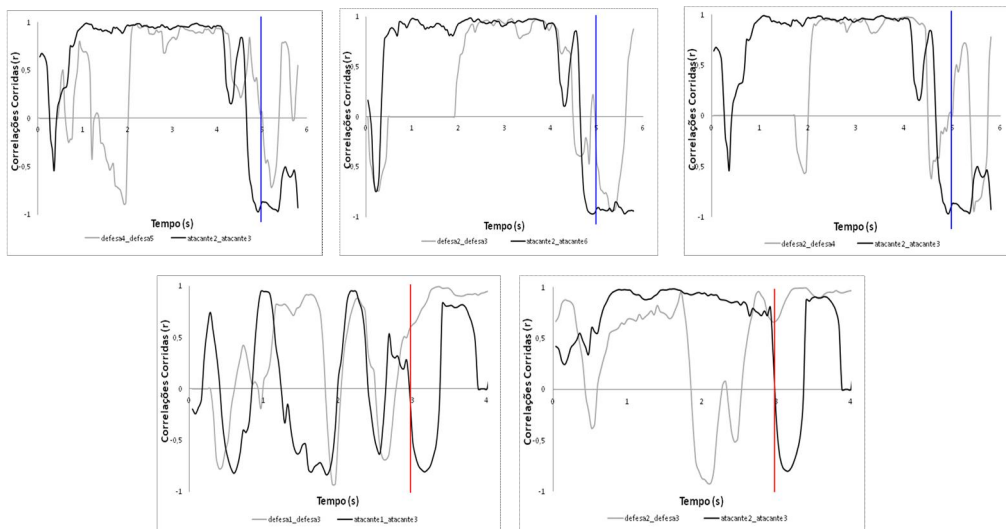


Figura 6. Jogadas ilustrativas de indefinição de resultado para o ataque – valores de coordenação interpessoal dos jogadores envolvidos nas subunidades nas jogadas Tipo III.

Apesar do perfil da última imagem pertencente à figura 6 se poder assemelhar ao perfil das jogadas Tipo I, não consideramos que se possa aí incluir pelo facto de não representar a coordenação interpessoal entre o portador da bola e um jogador em apoio, mas antes entre dois jogadores em apoio, ou seja, não englobando o jogador que passa ou tenta passar a linha de vantagem. Assim sendo, quando observamos os valores de coordenação interpessoal dos restantes atacantes e defesas nas jogadas Tipo III (figura

6), eles reflectem igualmente o comportamento anteriormente identificado para este tipo de jogada, ou seja, os valores tendem a aproximar-se uns dos outros, visualizando-se uma trajectória semelhante à da coordenação interpessoal entre os principais jogadores.

Deste modo, podemos afirmar que os valores de coordenação interpessoal entre os restantes elementos que compõem a jogada permitem fortalecer as conclusões anteriormente mencionadas para cada tipo de jogada, isto é, que os resultados aqui evidenciados vão ao encontro dos resultados relativos aos jogadores por nós seleccionados como os que mais contribuem para cada uma das jogadas, permitindo assim definir que estes principais jogadores são representativos da própria subunidade de ataque. Tendo em vista esta análise, passaremos a caracterizar de um modo mais específico cada tipo de jogada.

Caracterização das Jogadas

Para se poder analisar os padrões de comportamento das diferentes jogadas, subdividimo-las de acordo com dois critérios:

- i) Tipo de jogada (tipo I, II e III);
- ii) Concretização final da jogada (sucesso e insucesso da equipa atacante).

Sendo assim, pretendemos caracterizar cada uma das jogadas quanto à: (a) velocidade relativa entre o jogador no apoio e o defensor directo; (b) velocidade de aproximação entre o jogador no apoio e o defensor directo; (c) velocidade de aproximação entre os dois defesas por onde passou ou foi parado o jogador no apoio; (d) distância interpessoal entre o portador e jogador no apoio; (e) distância interpessoal entre os dois defesas por onde passou ou foi parado o jogador no apoio e, (f) distância interpessoal entre o portador e o defensor directo.

Por considerarmos importante a existência de um concreto objecto de estudo, analisámos com maior ênfase os jogadores que mais contribuíram para cada uma das jogadas, ou seja, como mencionado anteriormente, aqueles que para além de apresentarem um elevado nível de correlação interpessoal, são também aqueles que se encontram mais próximos da bola (i.e., portador da bola e jogador em apoio assim como os seus defesas directos).

Análise das Velocidades

Encaramos a velocidade como um parâmetro importante de caracterização das jogadas, uma vez que está estudado que tende a existir um aumento prévio da

velocidade antes da passagem da linha de vantagem (Passos et al., 2008). De forma a focar o objecto de análise, decidimos analisar esta variável desde o momento do passe pelo portador da bola até ao momento de passagem da linha de vantagem ou impedimento da mesma pelos defensores.

Jogada Tipo I:

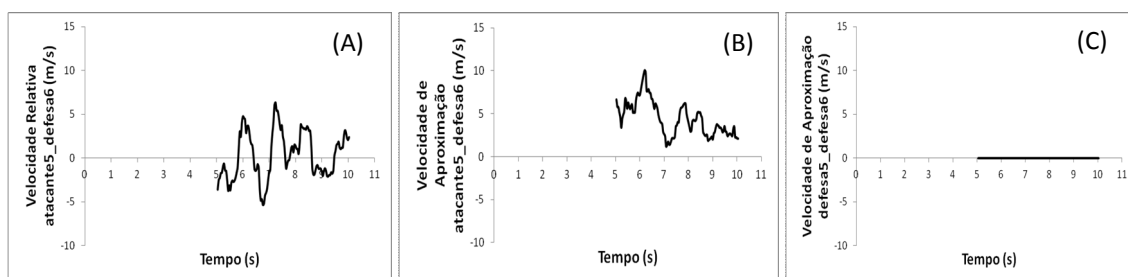


Figura 7. Jogada ilustrativa de sucesso para o ataque – (A) Velocidade relativa (entre jogador no apoio e defesa mais próximo); (B) Velocidade de aproximação (entre jogador no apoio e defesa mais próximo); (C) Velocidade de aproximação (entre defesas).

Jogada Tipo II:

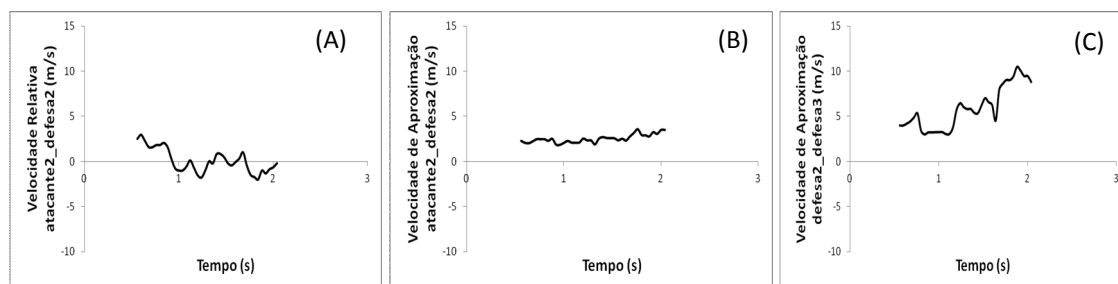


Figura 8. Jogada ilustrativa de insucesso para o ataque – (A) Velocidade relativa (entre jogador no apoio e defesa mais próximo); (B) Velocidade de aproximação (entre jogador no apoio e defesa mais próximo); (C) Velocidade de aproximação (entre defesas).

Jogada Tipo III:

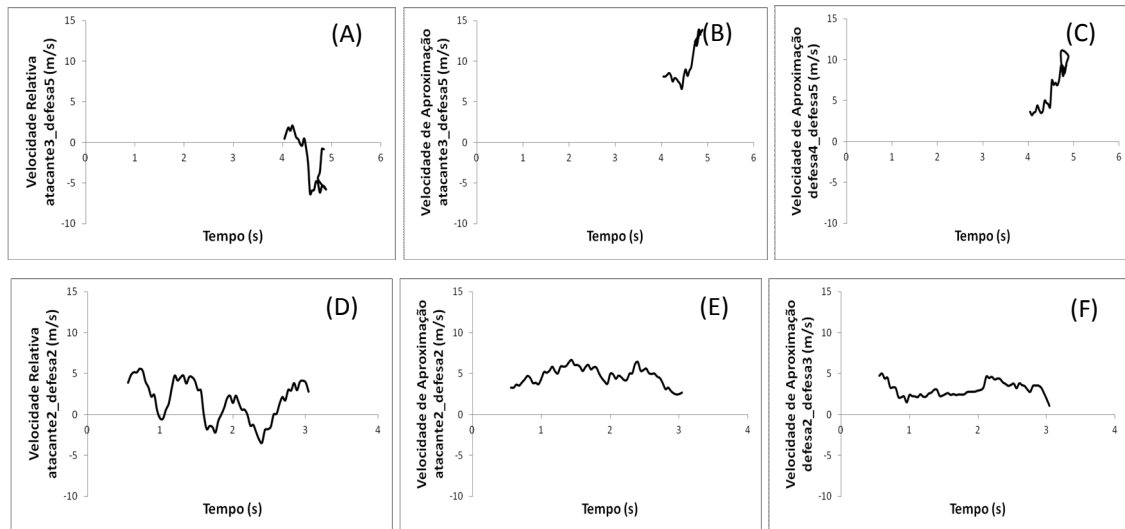


Figura 9. Jogada ilustrativa de indefinição de resultado para o ataque – (A e D) Velocidade relativa (entre jogador no apoio e defesa mais próximo); (B e E) Velocidade de aproximação (entre jogador no apoio e defesa mais próximo); (C e F) Velocidade de aproximação (entre defesas).

Após a análise das distintas velocidades para os três tipos de jogada (Figuras 7, 8 e 9), não foi possível detectar uma tendência de comportamento no padrão de movimento para cada uma delas, no entanto, quando agrupámos as jogadas por êxito da equipa atacante e êxito da equipa atacante, foi possível registar os seguintes aspectos no que respeita à velocidade relativa:

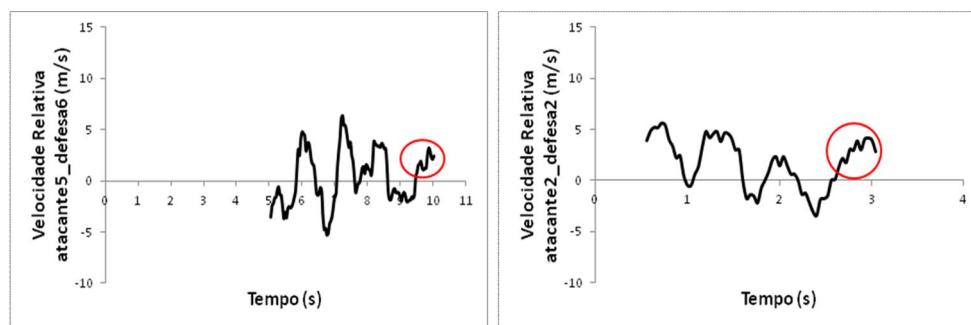


Figura 10. Velocidade relativa em jogadas de “sucesso da equipa atacante”.

Ao nível da velocidade relativa para as jogadas de êxito da equipa atacante (Figura 10), esta apresenta maioritariamente valores positivos nos instantes anteriores à passagem da linha de vantagem, ou seja, o jogador que passa a linha de vantagem tende a apresentar valores de velocidade superiores aos valores do defesa mais próximo.

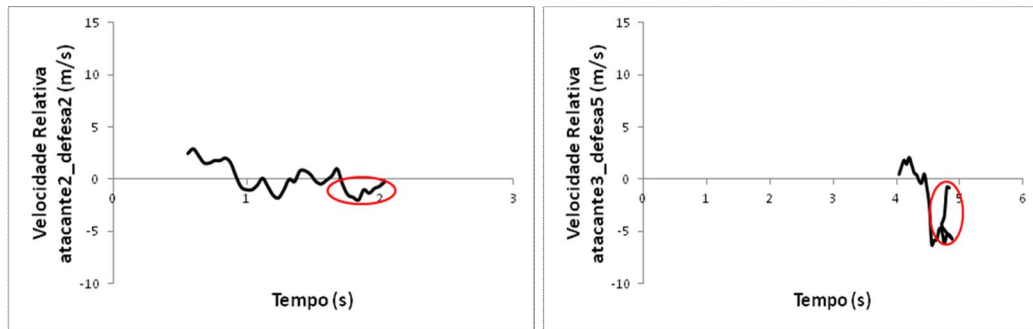


Figura 11. Velocidade relativa em jogadas de “insucesso da equipa atacante”.

Ao nível da velocidade relativa para as jogadas de insucesso da equipa atacante (Figura 11), identifica-se um padrão comportamental inverso, ou seja, é o defesa mais próximo do jogador portador com bola que apresenta maioritariamente valores superiores de velocidade quando comparados com os desse mesmo jogador atacante, instantes anteriores ao momento que impede o jogador de passar a linha da vantagem.

Quanto à velocidade de aproximação entre o jogador no apoio e o defesa directo, não se evidenciam quaisquer padrões comportamentais para as duas distintas jogadas (i.e., jogadas de sucesso da equipa atacante e jogadas de insucesso da equipa atacante), no entanto, ao nível da velocidade de aproximação entre defesas identificam-se tendências comportamentais:

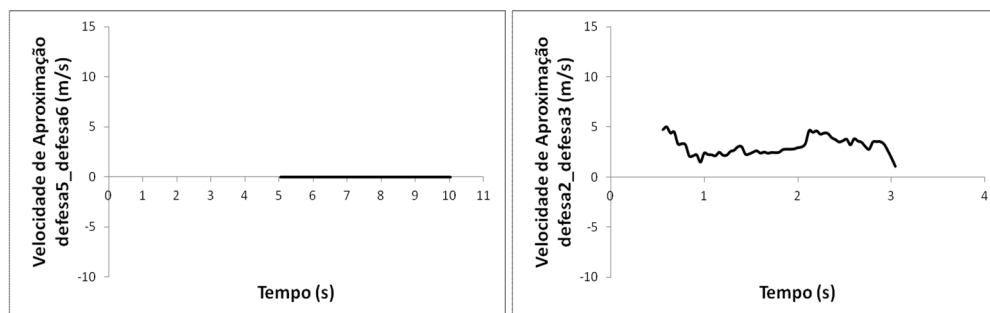


Figura 12. Velocidade de aproximação entre defesas em jogadas de “sucesso da equipa atacante”.

Após a análise da velocidade de aproximação entre defesas em jogadas de insucesso da equipa atacante (Figura 12), observa-se que os valores se mantêm relativamente constantes entre o momento em que é feito o passe até à passagem da linha de vantagem por um dos atacantes.

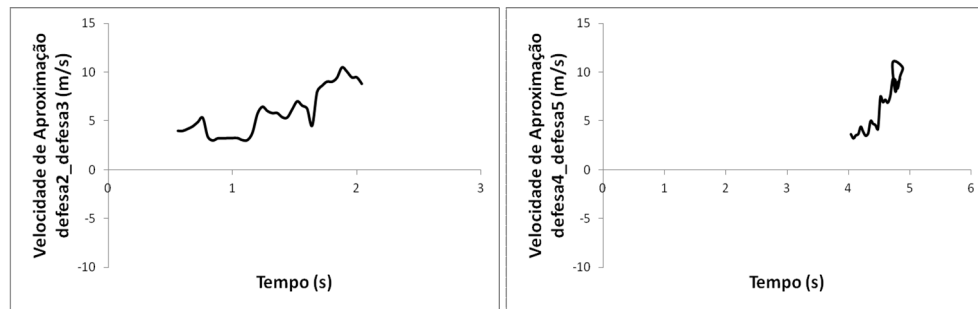


Figura 13. Velocidade de aproximação entre defesas em jogadas de “insucesso da equipa atacante”.

Relativamente às jogadas de insucesso da equipa atacante (Figura 13), os valores de velocidade de aproximação entre defesas tende a aumentar entre o momento em que é feito o passe e o momento em que o jogador em apoio é impedido de passar a linha de vantagem por um dos jogadores da equipa adversária. Assim, torna-se possível afirmar que a variável de aproximação entre defesas por onde o jogador no apoio tenta passar influencia o sucesso da jogada.

Análise das Distâncias Interpessoais

A partir daqui analisámos as distâncias interpessoais entre atacantes, entre defesas e entre atacantes e defesas, de forma a perceber se esta variável influencia o sucesso de alguma das equipas. Pelo facto de se tratar de uma mostra reduzida, recorrer à média e desvio-padrão destas medidas não se torna preponderante, pois poderá resultar em interpretações enviesadas pela reduzida dimensão da amostra.

Para uma melhor interpretação dos dados apresentados nas figuras 14, 15 e 16, optámos por uma breve explicação da simbologia utilizada:

- i) círculo vermelho ó momento do passe do portador da bola para o jogador no apoio;
- ii) círculo azul ó momento da recepção do passe pelo jogador no apoio;
- iii) linha vertical tracejada ó momento de passagem da linha de vantagem ou impedimento da mesma.

Jogada Tipo I:

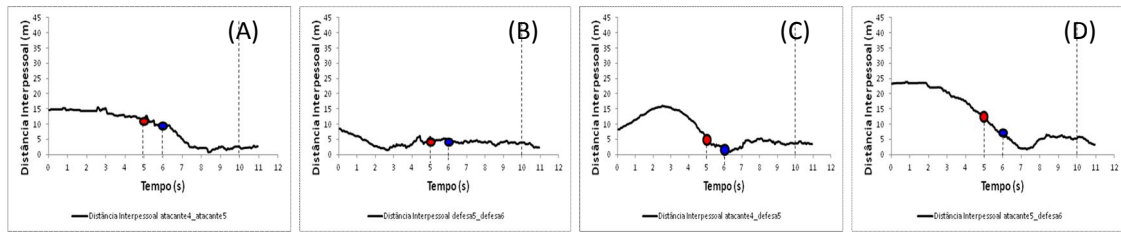


Figura 14. Jogada ilustrativa de sucesso para o ataque – (A) Distância Interpessoal (entre portador e jogador no apoio); (B) Distância Interpessoal (entre defesas); (C) Distância Interpessoal (entre portador e defesa mais próximo); (D) Distância Interpessoal (entre jogador no apoio e defesa mais próximo).

Após a análise das distâncias interpessoais de todas as jogadas tipo I, verificada pela interpretação da figura 14, não foi possível detectar uma tendência comportamental, apenas o facto de os jogadores se aproximarem entre o momento do passe até à sua recepção. No entanto, este apresenta-se como um comportamento óbvio uma vez que respeita o primeiro princípio do jogo de rugby, tanto para o ataque como para a defesa, o de avançar em direcção à linha de fundo em sentidos opostos.

Jogada Tipo II:

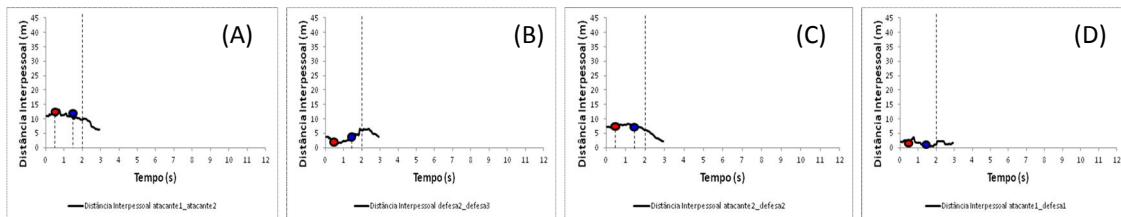


Figura 15. Jogada ilustrativa de insucesso para o ataque – (A) Distância Interpessoal (entre portador e jogador no apoio); (B) Distância Interpessoal (entre defesas); (C) Distância Interpessoal (entre portador e defesa mais próximo); (D) Distância Interpessoal (entre jogador no apoio e defesa mais próximo).

Quanto às jogadas Tipo II (Figura 15), as distâncias interpessoais apresentam valores relativamente constantes desde o momento do passe à sua recepção, levando-nos a querer que sejam jogadas realizadas em bloco, ou seja, sem diferenças quanto às mudanças de direcção por parte dos jogadores, tanto para atacantes como para defesas.

Jogada Tipo III:

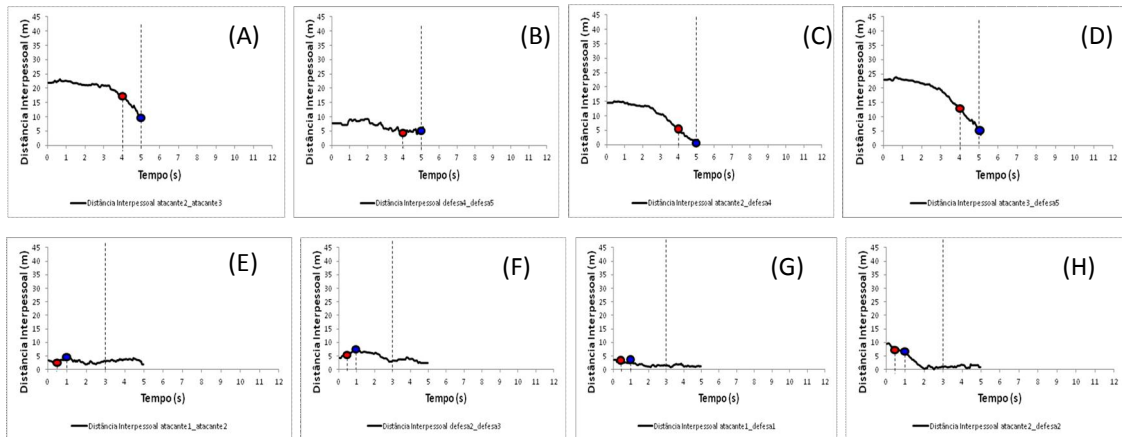


Figura 16. Jogada ilustrativa de indefinição de resultado para o ataque – (A e E) Distância Interpessoal (entre portador e jogador no apoio); (B e F) Distância Interpessoal (entre defesas); (C e G) Distância Interpessoal (entre portador e defesa mais próximo); (D e H) Distância Interpessoal (entre jogador no apoio e defesa mais próximo).

No que diz respeito às jogadas Tipo III (Figura 16), estas demonstram um comportamento totalmente distintos entre elas, ainda que respeitem a tendência de aproximação entre ambas as equipas pela constante procura de ganho de terreno de jogo, respeitando novamente o primeiro princípio de jogo: avançar no terreno de jogo.

Não foi possível conhecer a distância interpessoal ideal a que o jogador no apoio se encontra do defensor directo para o momento do passe, nem a distância interpessoal ideal entre o jogador no apoio e o portador nesse mesmo momento, visto os valores variarem para qualquer tipo de jogada, mesmo subdividindo as jogadas de acordo com o resultado do ataque (i.e., jogadas de sucesso ou insucesso do ataque), daí considerarmos que a distância interpessoal de forma isolada não parecer ser uma variável que permita caracterizar cada um dos tipos de jogada e perceber a sua contribuição para o sucesso das mesmas.

Relação entre a distância interpessoal jogador no apoio com defesa e a distância interpessoal entre defesas

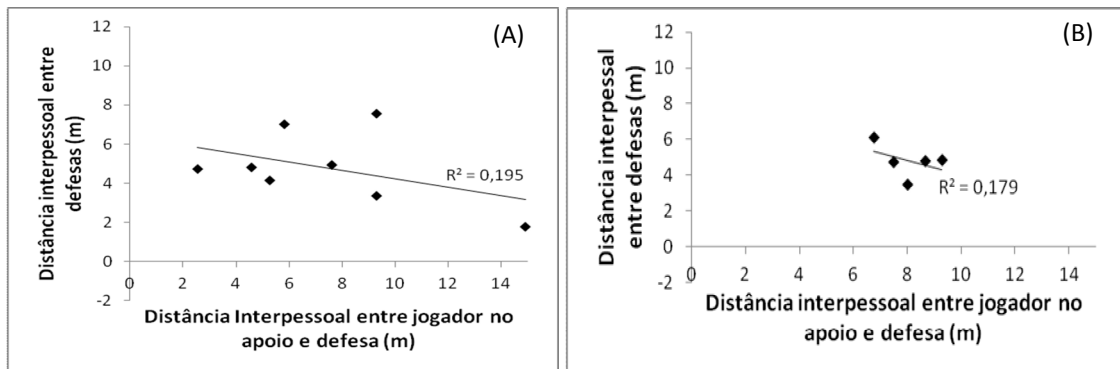


Figura 17. (A) Relação distância interpessoal entre jogador no apoio e defesa com distância interpessoal entre defesas (jogadas de “sucesso da equipa atacante”); (B) Relação distância interpessoal entre jogador no apoio e defesa com distância interpessoal entre defesas (jogadas de “insucesso da equipa atacante”).

Ao analisarmos a figura 17 (A e B), consideramos não existir uma relação causal entre as duas variáveis representadas (i.e., distância interpessoal entre atacante e defesa, distância interpessoal entre defesas), uma vez que os valores encontram-se dispersos tanto para as jogadas de sucesso como insucesso da equipa atacante.

Relação entre a distância interpessoal entre ataque-defesa e defesa-defesa e os metros avançados pelos atacantes após a passagem da linha de vantagem

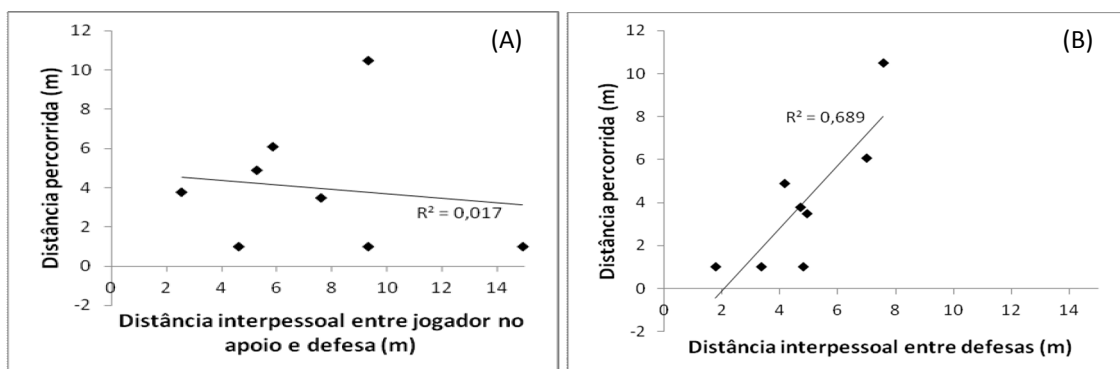


Figura 18. (A) Relação distância interpessoal entre jogador em apoio e defesa com distância percorrida pelo jogador em apoio (jogadas de “sucesso da equipa atacante”); (B) Relação distância interpessoal entre defesas com distância percorrida pelo jogador em apoio (jogadas de “sucesso da equipa atacante”).

Novamente, na figura 18 (A) não é visível a existência de uma relação causal entre as variáveis, não sendo assim possível afirmar que a distância interpessoal entre o atacante e o defensor influencia a progressão no terreno de jogo. Porém ao analisarmos a figura 18 (B), podemos comprovar que em jogadas de sucesso da equipa atacante

quando a distância interpessoal entre defesas aumenta, o número de metros alcançados pela equipa atacante após a passagem da linha de vantagem também aumenta, verificando-se através dos valores da recta de regressão (i.e., para valores de $r^2 = 0,689$) a existência de um padrão comportamental.

Relação entre a Velocidade Relativa e a Distância Interpessoal

Após a análise isolada de cada variável, interessa-nos agora observar a forma como estas se poderão relacionar e influenciar possíveis comportamentos de jogo. De acordo com a distinção já mencionada para as jogadas, o sucesso da equipa atacante e o insucesso da equipa atacante registaram-se os seguintes resultados:

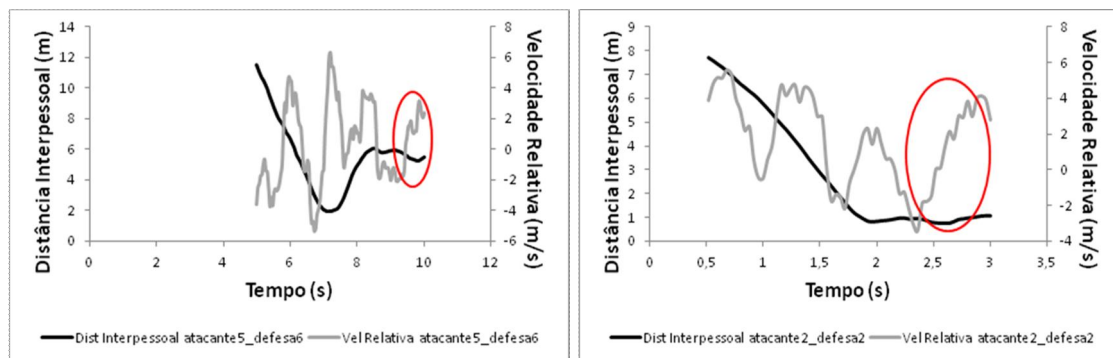


Figura 19. Relação entre a velocidade relativa e a distância interpessoal (jogadas de “sucesso da equipa atacante”).

A figura 19 representa duas das jogadas onde os atacantes obtiveram sucesso, ou seja, conseguiram passar a linha de vantagem. Tanto numa figura como noutra, verifica-se um aumento da velocidade relativa com a diminuição da distância interpessoal.

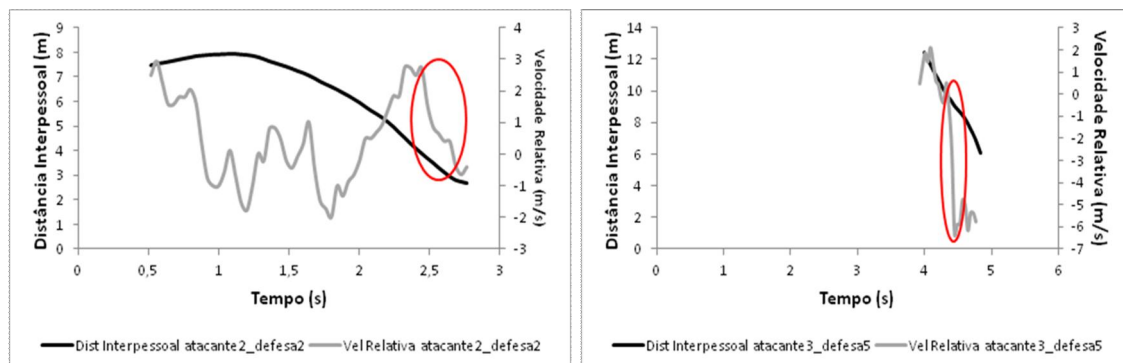


Figura 20. Relação entre a velocidade relativa e a distância interpessoal (jogadas de “insucesso da equipa atacante”).

Pelo contrário, na figura 20 que representa as jogadas onde os defesas conseguiram impedir a passagem da linha de vantagem pelos atacantes, a velocidade diminui à medida que a distância interpessoal diminui. É de reforçar que, na segunda figura, os valores de distância interpessoal entre o jogador no apoio e o respectivo defensor encontram-se relativamente distantes de zero pelo facto de não existir placagem, ou seja, presencia-se um *turn over* (recuperação da bola pela equipa defensiva).

Assim, podemos constatar a existência de uma possível associação entre a velocidade relativa e a distância interpessoal, permitindo afirmar que ambas se conjugam de forma distinta consoante a característica da jogada, ou seja, que para zonas críticas da acção (i.e., zonas onde os comportamento dos jogadores atacantes e defesas se encontram mutuamente dependentes) é verificada um aumento da velocidade relativa em jogadas de sucesso da equipa atacante e uma diminuição da mesma em jogadas por parte da mesma equipa, influenciando assim o resultado final de cada situação de jogo.

Discussão

Coordenação Interpessoal

Após a divulgação e análise dos resultados, é possível reconhecer a existência de coerência entre estes e os resultados dos estudos evidenciados no início do trabalho, nomeadamente, no estudo de Araújo et al., (2006), quando é manifestado pelos autores que o sistema mantém-se num estado inicial estável e constante impedindo a vantagem do atacante, sendo posteriormente perturbado por este quando persiste em ultrapassar a defesa. Este facto permite-nos constatar uma relação próxima com os resultados do presente estudo quando identificamos os três tipos de jogada, consequentes dos valores de coordenação interpessoal entre os jogadores da mesma equipa. Assim, quando os defensores conseguem manter valores de coordenação interpessoal fortemente positivos (i.e., valores de r entre $0,8 < r < 1$), impossibilitam os atacantes de progredir em terreno. No entanto, quando é quebrada a coordenação interpessoal pela pressão exercida pelos atacantes, a estes são criadas oportunidades de acção que possibilitam a passagem da linha de vantagem. Acrescentamos, no entanto, que quando os dois lados (ataque-defesa) se mantêm igualmente correlacionados ou, pelo contrário, inversamente correlacionados, não se manifesta uma tendência de sucesso para qualquer uma das equipas, devendo assim os jogadores encontrar-se em constante procura do momento de quebra de equilíbrio da equipa adversária.

Quando comparados os resultados do presente estudo com os de Passos et al., (2011), consegue-se perceber que os mesmos não se assemelham, ou seja, não se observou uma relação causal entre a coordenação interpessoal e a variável distância interpessoal dos atacantes. No estudo de Passos et al., (2011), é constatada esta relação quando se menciona que em determinadas subfases de jogo, existe um elevado acoplamento inter-individual com a simultânea diminuição da distância interpessoal entre os jogadores da subunidade de ataque, acrescentado ainda a existência de uma distância interpessoal funcional entre os jogadores da subunidade para que possam realizar uma jogada de sucesso (2-4m antes da 1ª linha defensiva). No actual estudo tanto uma conclusão como outra não se destacaram, uma vez que os valores de distância interpessoal entre o portador da bola e o jogador no apoio variaram para qualquer tipo de jogada (com ou sem sucesso dos atacantes/defesas).

Variáveis Coordenativas (Distância Interpessoal e Velocidade Relativa)

Quando averiguamos que num sistema diádico ataque-defesa é crucial a procura da quebra de equilíbrio da equipa adversária, parece ser relevante conhecer que variáveis poderão influenciar essa quebra, sendo que a distância interpessoal e a velocidade relativa se mostraram como fortes candidatos para explicar quando é que algum dos sistemas, ataque ou defesa tem vantagem sobre o outro. Os resultados do estudo de Passos et al., (2008), referem que para valores críticos de distância interpessoal (4m), e simultaneamente para um aumento dos valores de velocidade relativa acima 1m/s, os atacantes apresentam desempenhos positivos e, se os valores diminuïrem para o mesmo valor crítico de distância interpessoal, era permitida a vantagem ao defensor.

Os resultados do presente estudo em parte correspondem a esta conclusão uma vez que, para valores de velocidade relativa positivos detectados instantes antes do momento da passagem da linha de vantagem, os atacantes conseguiram em todas as situações de jogo passar essa mesma linha, mas para valores negativos foram os defensores que conseguiram impedir a progressão de terreno pelos atacantes, não se conseguindo, no entanto, definir concretamente as zonas críticas de distância interpessoal, apesar de se reconhecer que estas se identificam aquando a proximidade entre os jogadores.

Ainda assim, quando relacionamos a velocidade relativa e a distância interpessoal entre o jogador no apoio e o defesa mais próximo, detectou-se a existência de um padrão comportamental, quer seja para as jogadas de sucesso como de insucesso da equipa atacante (i.e., quando a distância interpessoal entre ataque-defesa diminui, verifica-se um aumento da velocidade relativa nas jogadas de sucesso da equipa atacante e uma diminuição da mesma na jogadas de insucesso), permitindo constatar a existência de uma associação entre estas duas variáveis para o cumprimento de determinados objectivos. Consideramos ainda importante referir que, tal como no estudo de Duarte et al., (2010), quando é mencionado que a distância inicial existente entre atacante e defesa em nada influenciou a tomada de decisão de ambos os jogadores em qualquer uma das jogadas, o presente estudo vai também ao encontro destes resultados quando foi perceptível que a distância interpessoal entre portador e jogador no apoio comparada com a distância interpessoal entre os defesas por onde o atacante passa ou é impedido de o fazer, variou expressivamente dentro dos próprios tipos de

jogada, não se verificando como tal, um padrão comportamental quanto a esta mesma relação.

Velocidade de aproximação e distância interpessoal entre defesas

Quanto aos valores da velocidade de aproximação entre defesas, não foram encontrados estudos que possam servir de comparação com os nossos resultados, no entanto, ao detectarmos que nas jogadas de ãinsucesso para o ataqueö, os defesas tendem a aumentar a velocidade de aproximação, leva-nos a crer que seja um dado relevante, neste caso, para o treino da componente defensiva. No que se refere à relação entre a distância interpessoal entre defesas e os metros alcançados pelos atacantes nas jogadas de ãsucesso para o ataqueö, consideramos desta vez relevante para o treino do ataque por se ter detectado que os atacantes conseguiram avançar mais no terreno quando os defesas apresentavam valores de distância interpessoal superior no momento de recepção da bola por parte do jogador no apoio, jogador que penetra a linha de vantagem. Também, neste caso, não foram encontrados estudos que se debrucem sobre esta questão em particular, mas pensamos que possa de facto existir uma relação causal entre estas duas variáveis de estudo.

Possibilidades de acção resultantes da interacção entre atletas

Para além destes dados, detectámos também que em desportos colectivos como o rugby existe grande variabilidade de *affordances* possíveis para um mesmo fim, isto é, foi possível observar que para a passagem da linha de vantagem os jogadores reorganizaram-se de diferentes formas que variam de acordo com inúmeras variáveis (e.g., número de jogadores em apoio, números de defesas envolvidos, valores de distância interpessoal, valores de velocidade relativa), indo assim ao encontro dos resultados do estudo de Araújo et al., (2006), onde é mencionado no estudo da Vela que foi possível aferir que as posições de partida das regatas apresentam grande variabilidade decorrente também da grande instabilidade dinâmica detectada para o início da partida, assim como no estudo do Boxe onde foram identificadas diferentes possibilidades de acção para cumprir um mesmo objectivo, demonstrando uma relação dinâmica não-linear entre a distância percebida e as acções efectuadas.

Relativamente ao estudo de Passos et al. (*under review*), é referido que quando o passe do portador para o jogador em apoio é realizado a 1m do defensor permite ainda espaço para que este consiga enfrentar posteriormente o jogador em apoio, porém no

actual estudo não foi perceptível essa mesma relação, uma vez que para jogadas de sucesso, quer para atacantes como para defesas, os valores de distância interpessoal entre o portador e o defensor no momento do passe variaram entre aproximadamente 5m e 20m, valores muito superiores a 1m, ainda que tenhamos que ter em conta o elevado número de jogadores envolvidos. Porém, existem resultados quanto à velocidade de aproximação entre o portador da bola e o defensor que se assemelham entre estes dois estudos, pois para ambos a velocidade de aproximação entre jogadores adversários não é uma variável discriminatória em relação ao resultado final da jogada (e.g., passar ou não a linha de vantagem).

Conclusões

De forma a perceberem as possibilidades de acção que estão disponíveis num determinado contexto os atletas devem explorar esse contexto de forma activa resultando em interacções não-lineares entre jogadores. Concebemos esta não-linearidade como a variabilidade de decisões que podem ser tomadas pelos jogadores, e que diferem dentro de situações de jogo que apresentam características semelhantes (e.g., situação de jogo 2vs1).

Realçamos também que essas mesmas *affordances* emergem essencialmente pela interacção entre o indivíduo e o contexto, e neste particular estudo, pela interacção entre diversos atletas (atacantes e defesas), partilhando, para isso, informações no sentido de alcançar o mesmo objectivo. Tornou-se possível validar a primeira hipótese de estudo uma vez detectado que a quebra de coordenação interpessoal entre elementos da mesma equipa possibilita o sucesso da equipa adversária, sendo por isso, primordial agir em momentos de transição.

Ao nível da velocidade relativa, esta assume-se como um parâmetro do sistema, ao ser evidenciado que valores positivos de velocidade relativa potenciam a passagem da linha de vantagem, estando simultaneamente relacionada com a distância interpessoal, quando é referido que no decréscimo desta variável tende a existir um aumento da velocidade relativa em jogadas onde os atacantes obtiveram sucesso, e um comportamento inverso em jogadas onde os atacantes foram impedidos de progredir no terreno, influenciando por isso a tomada de decisão dos jogadores. Deste modo, dentro de zonas críticas o aumento da velocidade relativa pode vir a explicar o sucesso do ataque, permitindo assim validar a segunda hipótese de estudo.

É possível confirmar a importância que deve ser dada ao treino do apoio, potenciando para isso a coordenação interpessoal entre os jogadores, uma vez provado o sucesso da equipa quando os valores se encontram elevados. No entanto, estamos conscientes de que as *affordances* emergem quando os jogadores conseguem destabilizar o equilíbrio da equipa adversária, ou seja, quando conseguem que esta apresente valores simultaneamente inferiores ou inversos de coordenação interpessoal. Para além disso deve incentivar-se os treinadores a construir exercícios de treino que promovam a alteração dos valores de velocidade relativa, potenciando o seu aumento para o sucesso do ataque e o seu decréscimo para o sucesso da equipa defensiva.

Assim, tendo em conta que os jogadores orientam os seus comportamentos para um mesmo objectivo, reajustando-os consoante a leitura que fazem dos comportamentos dos seus adversários, consideramos necessário proporcionar tarefas de treino que estimulem a melhoria do processo de tomada de decisão em situação de competição e preparando-os para a variabilidade que este contexto, o rugby, implica.

Finalizando, se investigadores e treinadores pretendem tornar os seus jogadores mais afinados às situações de competição, deverão dar prioridade ao treino da tomada de decisão, esta dependente, como destacado ao longo do trabalho, do acoplamento percepção-acção. Tal como mencionaram Araújo e Volossovitch (2005) o mais importante que levar o jogador a verbalmente saber explicar o que lhe acontece, é levá-lo a saber resolver eficazmente os problemas da competição.

Limitações do estudo

As limitações do estudo são caracterizadas por vários factores, podendo ser de ordem externa ou interna. Quanto aos factores de ordem externa, estes prendem-se essencialmente pela escassa literatura, não relativamente ao estudo da Perspectiva Ecológica no sentido mais global, mas à aplicação desta ao nível dos desportos colectivos, especificamente quando à análise de diferentes situações de jogo que envolvam um maior número de jogadores que tendem a convergir para um mesmo objectivo.

Relativamente a factores de ordem interna, poderão estar relacionados com questões de carácter metodológico, tais como: (a) número reduzido de jogos filmados, que se deve ao número também reduzido de campos de rugby que apresentam condições favoráveis para as filmagens; (b) número reduzido de situações de jogo ideais ao estudo, ou seja, escassez de situações onde exista efectiva formação das subunidades de ataque; (c) reduzido número de situações de jogo, pela utilização de apenas uma câmara de filmar, devido à falta de recursos materiais, tendo como consequência o registo das situações de jogo que ocorram apenas numa das partes do campo, sendo estas previamente seleccionadas de acordo com as condições do espaço e as características das equipas envolvidas em cada um dos jogos filmados; (d) alguma imprecisão inerente ao processo de conversão de coordenadas reais para coordenadas virtuais decorrente de dois factores: grande dimensão do campo de rugby, o que implica a marcação de pontos de referências bastante afastados uns dos outros, e consequentemente a colocação distante da câmara de filmar; elevado número de jogadores envolvidos numa só jogada, por se tratar da análise de subunidades de ataque.

Futuras Pesquisas

Nesta secção pretendemos incentivar o prolongamento da investigação nesta mesma área científica, sugerindo, no entanto, novas problemáticas: (a) aplicar este estudo a diferentes escalões etários, assim como a equipas internacionais, de forma a conhecer a possível existência de diferentes padrões comportamentais; (b) criar tarefas experimentais que integrem subunidades, para facilitar a percepção e análise de variáveis coordenativas como a distância interpessoal e velocidade relativa, resultando consequentemente em valores mais precisos para cada tipo de jogada; (c) análise da coordenação interpessoal (distância interpessoal e velocidade relativa) através da utilização de um centro geométrico das equipas para se estudar a criação de oportunidades de acção das subunidades no rugby; (d) analisar a velocidade de aproximação entre defesas, bem como a relação entre a distância interpessoal entre defesas e os metros alcançados pelos atacantes em mais jogadas, para que se possa validar os resultados alcançados neste estudo.

Através da abordagem destas problemáticas consideramos que os resultados se tornarão cada vez mais representativos das situações reais de jogo, existindo certamente alterações de contexto para contexto, no entanto, permitindo visualizar o estudo da coordenação interpessoal como uma propriedade colectiva emergente, resultante da interacção dinâmica entre vários jogadores.

Referências Bibliográficas

- Abdel-Aziz YI, Karara HM. Direct linear transformation from comparator coordinates into object space coordinates in close-range photogrammetry. *Proceedings of the Symposium on Close-Range Photogrammetry*; Falls Church, VA, United States. American Society of Photogrammetry; 1971. p. 1-18.
- Araújo, D. (2005a). *Abordagem ecológica da dinâmica da tomada de decisão no desporto: Estudos na Vela e no Basquetebol*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Faculdade Motricidade Humana.
- Araújo, D., & Volossovitch, A. (2005). Fundamentos para o treino da tomada de decisão: uma aplicação ao andebol. In Duarte Araújo (Ed.). *O Contexto da Decisão ó A acção táctica no desporto*. Cap. 4, pp. 75-97. Visão & Contextos.
- Araújo, D. (2006). *Tomada de Decisão no Desporto*. Cruz Quebrada: Faculdade Motricidade Humana.
- Araújo, D. (2009). Ecological Approaches to cognition in sport an exercise: Ask not only what you do, but where you do it. *International Journal of Sport Psychology*, 40, 5 ô 37.
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*: 7(6), 653 ô 676.
- Cordovil, R., Araújo, D., Davids, K., Gouveia, L., Barreiros, J., Fernandes, O., & Serpa, S. (2009). The influence of instructions and body-scaling as constraints on decision- making processes in team sports. *European Journal of Sport Science*, 9(3), 169 ô 179.
- Corbetta, D., & Thelen, E. (1996). The development origins of bimanual coordination: a dynamic perspective. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 502-522.
- Duarte, R., Araújo, D., Gazimba, V., Fernandes, O., Folgado, H., Marmeleira, J., & Davids, K. (2010). The ecological dynamics of 1v1 sub-phases in association football. *The Open Sports Sciences Journal*: 3, 16 ô 18.

- Fajen, R., Riley, A., & Turvey, T. (2008). Information, affordances, and the control of action in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 40, 79-107.
- Fernandes, O., & Caixinha, P. (2003). A new method in time-motion analysis in soccer training and competition. Paper presented at the 5th world congress of Science & Football (pp. 270-271), Lisbon.
- Fernandes, O., & Malta, P. (2007). Techno-tactics and running distance analysis using one camera. *Journal of Sports Sciences and Medicine*, 6(Suppl. 10), 2046205.
- Gibson, J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hammond, K., & Bateman, R. (2009). Reply to Comments: The need for representativeness persists. *International Journal Sport Psychology*, 40(1), 182 ô 189.
- Marsh, K., Richardson, M., & Schmidt, R. (2006). Contrasting Approaches to Perceiving and Acting With Others. *Ecological Psychology*, 18(1), 1 ô 38.
- Marsh, K., Richardson, M., & Schmidt, R. (2009). Social Connection Through Joint Action an Interpersonal Coordination. *Cognitive Science Society*: 320 ô 339.
- Newell, K. M. (1986). Constrains on the development of coordination. In M. Wade & H.T.A. Whiting (Eds.), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 341 ô 360). Dordrecht, Netherlands: Martinus Nijhoff.
- Passos, P. (2008). *Dynamical Decicion Making in Rugby ó Identifying Interpersonal Coordination Patterns*. Tese de Doutoramento. Faculdade Motricidade Humana, Lisboa.
- Passos, P. (2010). *Rugby*. Cruz Quebrada: Faculdade Motricidade Humana.
- Passos, P. e Araújo, D. (2005). A dinâmica de aproximação no um-contra-um no Rugby. In Duarte Araújo (Ed.). *O Contexto da Decisão ó A acção táctica no desporto*. Cap. 14, pp. 241-251. Visão & Contextos.

- Passos, P., Araújo, D., Davids, K., Gouveia, L., Milho, J., & Serpa, S. (2008). Information-governing dynamics of attacker-defender interactions in youth rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 26(13), 1421 ô 1429.
- Passos, P., Batalau, R., & Gonçalves, P. (2006). Comparação entre as abordagens ecológica e cognitivista para o treino da tomada de decisão no Ténis e no Rugby. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(3), 305 ô 317.
- Passos, P., Cordovil, R., Fernandes, O., & Barreiros, J. (under review). Perceiving affordances in Rugby Union.
- Passos, P., Milho, J., Fonseca, S., Borges, J., Araújo, D., & Davids, K. (2011). Interpersonal Distance Regulates Functional Grouping: Tendencies of Agents in Team Sports. *Journal of Motor Behavior*, 43(2), 155 ô 163